SIEMENS

SIMATIC

Automatisierungssystem S7-300
CPU-Daten
CPU 31xC und CPU 31x

Referenzhandbuch

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 1

Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300 2

Aufbau und Kommunikationsfunktionen 3

Speicherkonzept 4

Zyklus- und Reaktionszeiten 5

Technische Daten 6

Technische Daten der integrierten Peripherie (nur CPU 31xC) 7

Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP 8

Glossar 9

Index

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:
6ES7398-8FA10-8AA0

Ausgabe 09/2002
A5E00105474-02

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Gefahr
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung
ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind Marken der Siemens AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright © Siemens AG 2002 All rights reserved
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Haftungsausschluss
Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschäftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

© Siemens AG 2002
Technische Änderungen bleiben vorbehalten

Siemens Aktiengesellschaft

A5E00105474-02

Excellence in Automation & Drives: Siemens

Inhalt

1 Vorwort 1-1

2 Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300 2-1

3 Aufbau und Kommunikationsfunktionen 3-1

3.1 Bedien- und Anzeigeelemente 3-1
3.2 SIMATIC Micro Memory Card (MMC) 3-5
3.3 Schnittstellen 3-8
3.4 Informationen zur neuen DPV1-Funktionalität 3-10
3.5 Uhr 3-12
3.6 S7-Verbindungen....3-13
3.7 Kommunikation....3-17
3.8 Routing 3-21
3.9 Datenkonsistenz....3-24

4 Speicherkonzept 4-1

4.1 Speicherbereiche....4-1
4.1.1 Aufteilung des Speichers....4-1
4.1.2 Remanenz 4-2
4.2 Speicherfunktionen....4-4
4.3 Operandenbereiche....4-8
4.4 Handling von Daten in DB 4-10
4.4.1 Rezepturen 4-10
4.4.2 Messwertarchive....4-12
4.5 Speichern/Holen ganzer Projekte auf/von Micro Memory Card....4-14

5 Zyklus- und Reaktionszeiten 5-1

5.1 Einleitung....5-1
5.2 Zykluszeit....5-2
5.2.1 Übersicht 5-2
5.2.2 Berechnen der Zykluszeit....5-4
5.2.3 Unterschiedliche Zykluszeiten....5-7
5.2.4 Kommunikationslast 5-8
5.2.5 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen....5-10
5.3 Reaktionszeit....5-11
5.3.1 Übersicht 5-11
5.3.2 Kürzeste Reaktionszeit....5-13
5.3.3 Längste Reaktionszeit 5-14
5.3.4 Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe....5-15
5.4 Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit....5-15
5.5 Alarmreaktionszeit....5-17
5.5.1 Übersicht 5-17
5.5.2 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen 5-19

5.6 Beispielrechnungen 5-20
5.6.1 Beispielrechnung zur Zykluszeit 5-20
5.6.2 Beispielrechnung zur Reaktionszeit 5-21
5.6.3 Beispielrechnung zur Alarmreaktionszeit 5-23

6 Technische Daten 6-1

6.1 CPU 312 6-1
6.2 CPU 312C 6-6
6.3 CPU 313C 6-11
6.4 CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP 6-17
6.5 CPU 314 6-25
6.6 CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP 6-30
6.7 CPU 315-2 DP 6-37

7 Technische Daten der integrierten Peripherie (nur CPU 31xC) 7-1

7.1 Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-1
7.2 Analogperipherie 7-6
7.3 Parametrierung 7-11
7.4 Alarme 7-16
7.5 Diagnosen 7-17
7.6 Digitaleingänge 7-18
7.7 Digitalausgänge 7-20
7.8 Analogeingänge 7-22
7.9 Analogausgänge 7-24

8 Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP 8-1

9 Glossar 9-1

10 Index Index-1

Bilder

1-1 Informationslandschaft der S7-300 1-3
1-2 Zusätzliche Dokumentation 1-3
1-3 SIMATIC Technical Support 1-5
3-1 Elemente und Aufbau einer CPU (z. B. eine CPU 314C-2 PtP) 3-1
3-2 Integrierte Ein- und Ausgänge einer CPU 31xC (z. B. eine CPU 314C-2 PtP) 3-2
3-3 Status- und Fehleranzeigen 3-3
3-4 Routing - Netzübergang 3-22
3-5 Routing - Applikationsbeipiel TeleService 3-23
4-1 Speicherbereiche der CPU 4-1
4-2 Lade- und Arbeitsspeicher 4-4
4-3 Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus 4-9
4-4 Handling von Rezepturdaten 4-11
4-5 Handling von Messwertarchiven 4-12
5-1 Zeitscheibenmodell 5-3
5-2 Formel zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild (PA) 5-4
5-3 Unterschiedliche Zykluszeiten 5-7
5-4 Formel zur Berechnung der Kommunikationslast 5-8
5-5 Unterteilung einer Zeitscheibe 5-8
5-6 Abhängigkeit der Zykluszeit von der Kommunikationslast 5-9

5-7 DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz 5-12
5-8 Kürzeste Reaktionszeit....5-13
5-9 Längste Reaktionszeit....5-14
5-10 Formel zur Berechnung der Kommunikationslast 5-16
5-11 Formeln zur Berechnung der Alarmreaktionszeit....5-17
7-1 CPU 312C: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X1) 7-1
7-2 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPU 312C 7-2
7-3 CPU 313C/313C-2/314C-2: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X1 und Stecker X2)....7-3
7-4 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPUs 313C/313C-2/314C-2....7-4
7-5 CPU 313C/314C-2: Belegung der integrierten AI/AO und DI (Stecker X1) 7-4
7-6 Prinzipschaltbild der integrierten Digital-/Analogperipherie der CPUs 313C/314C-2....7-5
7-7 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 2-Draht-Messumformer 7-6
7-8 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 4-Draht-Messumformer 7-7
7-9 Durchlassverhalten des integrierten Tiefpassfilters 7-8
7-10 Prinzip der Störfrequenz-Unterdrückung über STEP 7....7-9
7-11 50 Hz-Störfrequenzunterdrückung 7-10
7-12 60 Hz-Störfrequenzunterdrückung 7-10
7-13 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-DI und Alarmeingänge (Länge 10 Byte)....7-13
7-15 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-AI/AO (Länge 13 Byte)....7-16
7-16 Anzeige der Zustände der Alarmeingänge der CPU 31xC 7-17

Tabellen

2-1 Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS) 2-1
2-2 Potenzialtrennung....2-1
2-3 Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem....2-2
2-4 Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie 2-2
2-5 Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs) 2-2
2-6 Leistung der CPU 2-3
2-7 Kommunikation....2-3
2-8 Software 2-3
2-9 Ergänzende Merkmale 2-3
3-1 Unterschiede der CPUs 31xC und 31x 3-3
3-2 Stellungen des Betriebsartenschalters....3-4
3-3 Verfügbare MMCs 3-7
3-4 Anschließbare Geräte 3-9
3-5 CPUs (als DP-Master) mit neuer DPV1-Funktionalitäten....3-10
3-6 Alarmbausteine mit DPV1-Funktionalität 3-11
3-7 Systemfunktionsbausteine mit DPV1-Funktionalität 3-11
3-8 Eigenschaften und Funktionen der Uhr....3-12
3-9 Verteilung der S7-Verbindungen....3-15
3-10 Verfügbarkeit der S7-Verbindungen....3-16
3-11 Kommunikationsdienste der CPUs....3-17
3-12 GD-Ressourcen der CPUs 3-20
4-1 Remanenzverhalten der Speicherobjekte 4-3
4-2 Operandenbereiche des Systemspeichers 4-8

5-1 Zyklische Programmbearbeitung....5-3
5-2 Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild....5-5
5-3 Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit....5-5
5-4 Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt....5-6
5-5 Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen....5-6
5-6 Zyklusverlängerung durch Fehler....5-6
5-7 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen....5-10
5-8 Berechnung der Reaktionszeit....5-17
5-9 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten....5-18
5-10 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen der CPUs....5-19
6-1 Technische Daten der CPU 312....6-1
6-2 Technische Daten der CPU 312C....6-6
6-3 Technische Daten der CPU 313C....6-11
6-4 Technische Daten der CPU 313C-2 PtP/ CPU 313C-2 DP....6-17
6-5 Technische Daten der CPU 314....6-25
6-6 Technische Daten der CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP....6-30
6-7 Technische Daten der CPU 315-2 DP....6-37
7-1 Parameter der Standard-DI....7-12
7-2 Parameter der Alarmeingänge....7-12
7-3 Parameter der Standard-AI....7-14
7-4 Parameter der Standard-AO....7-14
7-5 Startinformation für OB 40 zu den Alarmeingängen der integrierten Peripherie....7-17

Vorwort

1

Zweck des Handbuchs

In diesem Handbuch erhalten Sie alle notwendigen Informationen zum Aufbau, den Kommunikationsfunktionen, dem Speicherkonzept, den Zyklus und Reaktionszeiten sowie den technischen Daten der CPUs. Abschließend erfahren Sie, was Sie beim Umstieg auf eine der in diesem Handbuch behandelten CPUs beachten müssen.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich. Weiterhin sollten Sie über Kenntnisse der Basissoftware STEP 7 verfügen. Lesen Sie dazu ggf. das Handbuch *Programmieren mit STEP 7 V5.1*.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für die folgenden CPUs mit folgenden Hardware- und Softwareversionen:

CPU	Konvention: Die CPUs werden in diesem Handbuch wie folgt bezeichnet:	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version)	
			Firmware	Hardware
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C		6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 312	CPU 31x	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314		6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01
CPU 315-2 DP		6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01

Hinweis

Dieses Handbuch enthält die Beschreibung aller Baugruppen, die zum Zeitpunkt der Herausgabe gültig sind.

Wir behalten uns vor, neuen Baugruppen bzw. Baugruppen mit neuerem Erzeugnisstand eine Produktinformation beizulegen, die aktuelle Informationen zur Baugruppe enthält.

Approbationen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt nachfolgende Approbationen:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 No. 142, (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611

CE-Kennzeichnung

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Schutzziele folgender EG-Richtlinien:

- EG-Richtlinie 73/23/EWG „Niederspannungsrichtlinie“
- EG-Richtlinie 89/336/EWG „EMV-Richtlinie“

C-Tick-Mark

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Australien und Neuseeland).

Normen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Dieses Handbuch ist Teil des Dokumentationspakets zur S7-300.

Referenzhandbuch “CPU-Daten CPU 312 IFM bis 318-2 DP” → “CPU-Daten CPU 31xC und CPU 31x”	Beschreibung der Funktionen, dem Aufbau und den technischen Daten einer CPU
Handbuch “CPU 31xC” Technologische Funktionen” CD-Rom: “Beispiele”	Beschreibung der einzelnen technologischen Funktionen: - Positionieren - Zählen - Punkt-zu-Punkt-Kopplung - Regeln Die CD enthält Beispiele zu den technologischen Funktionen.
Installationshandbuch Automatisierungssystem S7-300: “Aufbauen”	Beschreibung der Projektierung, Montage, Verdrahtung, Vernetzung und Inbetriebnahme einer S7-300
Referenzhandbuch Automatisierungssysteme S7-300, M7-300: “Baugruppendaten”	Funktionsbeschreibungen und technische Daten der Signalbaugruppen, Stromversorgungsbaugruppen und Anschaltungsbaugruppen
Operationsliste “CPU 312 IFM bis 318-2 DP” “CPUs 31xC und CPU 31x”	Auflistung des Operationsvorrats der CPUs und deren Ausführungszeiten. Auflistung der ablauffähigen Bausteine (OBs/SFCs/SFBs) und deren Ausführungszeiten.
Getting Started “CPU 31xC: Positionieren mit Analogausgang” “CPU 31xC: Positionieren mit Digitalausgängen” “CPU 31xC: Zählen” “CPU 31xC: Punkt-zu-Punkt-Kopplung” “CPU 31xC: Regeln” “CPU 31xC: In Betrieb nehmen” “CPU 31x: In Betrieb nehmen”	Getting Starteds führen Sie an einem konkreten Beispiel durch die einzelnen Inbetriebnahmeschritte bis zu einer konkreten Anwendung.

Sie lesen dieses Handbuch

Bild 1-1 Informationslandschaft der S7-300

Zusätzlich zu diesem Dokumentationspaket benötigen Sie folgendes Handbuch:

Referenzhandbuch “Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen” Referenzhandbuch Bestandteil des Dokumentationspakets STEP 7	Beschreibung der SFCs, SFBs und OBs der CPUs. Die Beschreibung finden Sie auch in der Onlinehilfe von STEP 7.

Bild 1-2 Zusätzliche Dokumentation

Recycling und Entsorgung

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte sind aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich bitte an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Weitere Unterstützung

Haben Sie noch Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte? Dann wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

http://www.siemens.com/automation/partner

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem S7-300 zu erleichtern, bieten wir Ihnen entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895-3200

http://www.sitrain.com

A&D Technical Support

Neben Ihren lokalen Ansprechpartnern stehen unsere drei Support-Center für Sie bereit

Bild 1-3 SIMATIC Technical Support

Weltweit (Nürnberg) **Technical Support** Ortszeit: 0:00 bis 24:00 / 365 Tage Telefon: +49 (0) 180 5050 222 Fax: +49 (0) 180 5050 223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT: +1:00		
Europa / Afrika (Nürnberg) **Autorisierung** Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +49 (0) 180 5050-222 Fax: +49 (0) 180 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT: +1:00	**Amerika** (Johnson City) **Technical Support und Autorisierung** Ortszeit: Mo.-Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +1 (0) 770 740 3505 Fax: +1 (0) 770 740 3699 E-Mail: isd-callcenter@sea.siemens.com GMT: –5:00	**Asien / Australien** (Singapur) **Technical Support und Autorisierung** Ortszeit: Mo.-Fr. 8:30 bis 17:30 Telefon: +65 (0) 740-7000 Fax: +65 (0) 740-7001 E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com.sg GMT: +8:00
Technical Support und Authorization sprechen generell Deutsch und Englisch.		

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

http://www.siemens.com/automation/service&support

Dort finden Sie:

- Aktuelle Produkt-Informationen (Aktuells), FAQs (Frequently Asked Questions), Downloads, Tipps und Tricks.
- Der Newsletter versorgt Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten.
- Der Knowledge Manager findet die richtigen Dokumente für Sie.
- Im Forum tauschen Anwender und Spezialisten weltweit Ihre Erfahrungen aus.
- Finden Sie Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Bergriff „Leistungen“ bereit.

Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300

2

In diesem Kapitel...

finden Sie einen Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300.

Auswählen und Zusammenstellen

Tabelle 2-1 Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS)

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welchen Einbauraum muss ich für das AS vorsehen?	Kapitel *Projektieren; Einbaumaße der Baugruppen* sowie *Montieren; Profilschiene montieren im Installationshandbuch*
Welchen Einfluss haben Umweltbedingungen auf das AS?	*Anhang des Installationshandbuches*

Tabelle 2-2 Potenzialtrennung

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppen kann ich einsetzen, wenn eine Trennung der Potenziale der einzelnen Sensoren/Aktoren gegeneinander notwendig ist?	Kapitel *Projektieren; Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung im Installationshandbuch* Referenzhandbuch *Baugruppendaten*
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Baugruppen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	Kapitel *Projektieren; Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung im Installationshandbuch* Kapitel *Verdrahten im Installationshandbuch*
Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Stationen gegeneinander notwendig? Wie verdrahte ich dieses?	Kapitel *Projektieren; Projektieren eines Subnetzes im Installationshandbuch* Kapitel *Verdrahten im Installationshandbuch*

Tabelle 2-3 Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppe passt zu meinem Sensor/Aktor?	für CPU: Referenzhandbuch *CPU-Daten* für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch *Baugruppendaten*
Wie viele Sensoren/Aktoren kann ich an die Baugruppe anschließen?	für CPU: Referenzhandbuch *CPU-Daten* für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch *Baugruppendaten*
Wie verdrahte ich Sensoren/Aktoren mit dem AS über Frontstecker?	Kapitel *Verdrahten; Frontstecker verdrahten im Installationshandbuch*
Wann benötige ich Erweiterungsgeräte (EG) und wie werden sie angeschlossen?	Kapitel *Projektiere, Möglichkeiten der Erweiterung und Vernetzung im Installationshandbuch*
Wie montiere ich Baugruppen auf Baugruppenträger / Profilschienen?	Kapitel *Montieren; Baugruppen auf die Profilschiene montieren im Installationshandbuch*

Tabelle 2-4 Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welches Baugruppenspektrum möchte ich einsetzen?	für Zentrale Peripherie/Erweiterungsgeräte (EGs): Referenzhandbuch *Baugruppendaten* für Dezentrale Peripherie/PROFIBUS-DP: Handbuch des jeweiligen Peripheriegerätes, z. B. *Handbuch ET 200B*

Tabelle 2-5 Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs)

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Baugruppenträger / Profilschienen sind für meine Applikation am besten geeignet?	Kapitel *Projektieren im Installationshandbuch*
Welche Interface-Module (IM) benötige ich zur Verbindung der EGs mit dem ZG?	Kapitel *Projektieren, Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern im Installationshandbuch*
Welche Stromversorgung (PS) ist für meinen speziellen Anwendungsfall die Richtige?	Kapitel *Projektieren im Installationshandbuch*

Tabelle 2-6 Leistung der CPU

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welches Speicherkonzept ist für meine Anwendung am besten geeignet?	Referenzhandbuch *CPU-Daten*
Wie werden Micro Memory Cards ein- und ausgebaut?	Kapitel *In Betrieb nehmen; Ziehen/Stecken der Micro Memory Card im Installationshandbuch*
Welche CPU genügt meinen Performance-Bedürfnissen?	*Operationsliste*; Referenzhandbuch *CPU-Daten*
Wie lang sind die Reaktionszeiten und Bearbeitungszeiten der CPU?	Referenzhandbuch *CPU-Daten*
Welche Technologiefunktionen sind implementiert?	Handbuch *Technologiefunktionen*
Wie kann ich diese Technologiefunktionen nutzen?	Handbuch *Technologiefunktionen*

Tabelle 2-7 Kommunikation

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Grundsätze muss ich beachten?	Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*
Über welche Möglichkeiten und Ressourcen verfügt die CPU?	Referenzhandbuch *CPU-Daten*
Wie kann ich die Kommunikation durch Kommunikationsprozessoren (CP) optimieren?	jeweiligen Gerätehandbuch
Welches Kommunikationsnetz ist für meine Anwendung geeignet?	Kapitel *Projektieren; Projektieren eines Subnetzes im Installationshandbuch* Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*
Wie vernetzte ich die einzelnen Komponenten miteinander?	Kapitel *Projektieren* und *Verdrahten im Installationshandbuch*

Tabelle 2-8 Software

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Welche Software benötige ich für mein S7-300-System?	Kapitel *Technische Daten*; Referenzhandbuch *CPU-Daten*

Tabelle 2-9 Ergänzende Merkmale

Informationen zu ...	finden Sie im ...
Wie kann ich Bedienung und Beobachtung realisieren? (Human Machine Interface)	für Text Displays: jeweiligen Gerätehandbuch für Operator Panels: jeweiligen Gerätehandbuch für WinCC: jeweiligen Gerätehandbuch
Wie kann ich Leittechnik-Komponenten integrieren?	für PCS 7: jeweiligen Gerätehandbuch
Welche Möglichkeiten bieten mir hochverfügbare und fehlersichere Systeme?	Handbuch *S7-400H - Hochverfügbare Systeme*; Handbuch *Fehlersichere Systeme*

Aufbau und Kommunikationsfunktionen 3

3.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Elemente der CPU

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anzeige-Elemente einer CPU. Anordnung und Anzahl der Elemente weichen bei einigen CPUs von diesem Bild ab.

Beispielsweise besitzt die CPU 312, 314 und 315-2 DP keine integrierten Aus- und Eingänge.

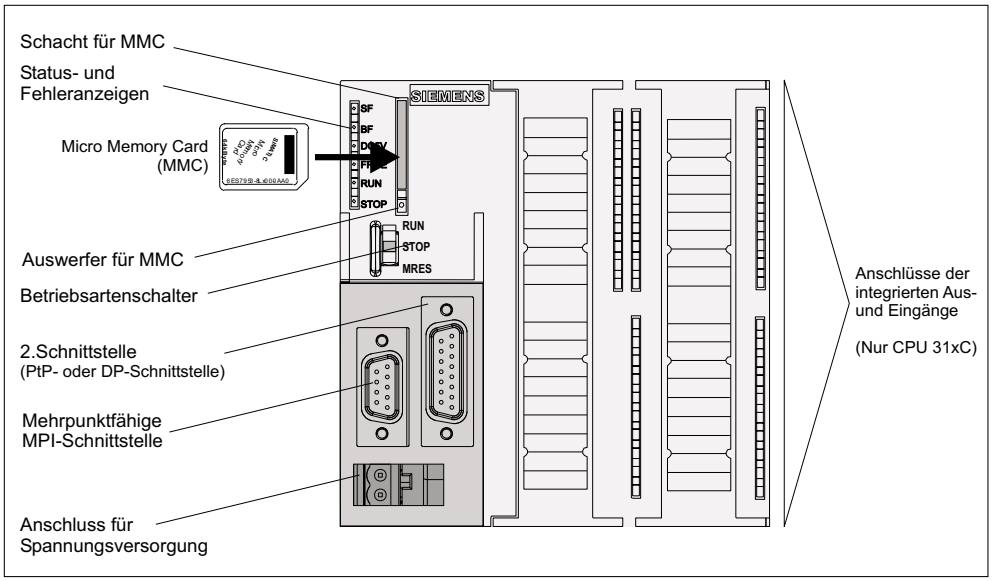


Bild 3-1 Elemente und Aufbau einer CPU (z. B. eine CPU 314C-2 PtP)

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen die integrierten digitalen und analogen Ein-/ Ausgänge einer CPU 31xC bei geöffneten Fronttüren. X1 und X2 bezeichnen dabei die Frontstecker Ihrer CPU.

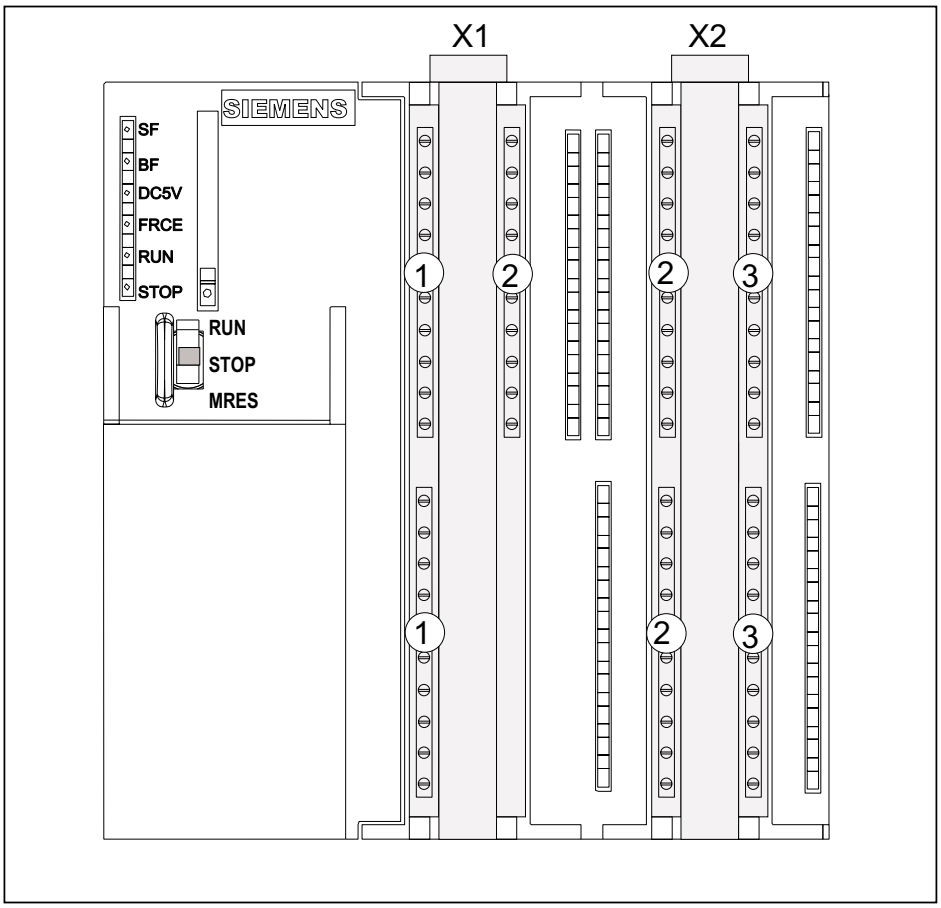


Bild 3-2 Integrierte Ein- und Ausgänge einer CPU 31xC (z. B. eine CPU 314C-2 PtP)

Im Bild sehen Sie unter der Ziffer	Folgende integrierte Peripherie
1	Analogeingänge und Analogausgänge
2	Je 8 Digitaleingänge
3	Je 8 Digitalausgänge

Unterschiede der CPUs

Tabelle 3-1 Unterschiede der CPUs 31xC und 31x

Element	CPU 312	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 DP	CPU 313C-2 PtP	CPU 314	CPU 314C-2 DP	CPU 314C-2 PtP	CPU 315-2 DP
SIMATIC Micro Memory Card (für den Betrieb zwingend erforderlich)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9pol. MPI-Schnittstelle	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9pol. DP-Schnittstelle	–	–	–	X	–	–	X	–	X
15pol. PtP-Schnittstelle	–	–	–	–	X	–	–	X	–
Digitaleingänge	–	10	24	16	16	–	24	24	–
Digitalausgänge	–	6	16	16	16	–	16	16	–
Analogeingänge	–	–	4 + 1	–	–	–	4 + 1	4 + 1	–
Analogausgänge	–	–	2	–	–	–	2	2	–
Technologische Funktionen	–	2 Zähler	3 Zähler	3 Zähler	3 Zähler	–	4 Zähler 1 Kanal Positio-nieren	4 Zähler 1 Kanal Positio-nieren	–

Status- und Fehleranzeigen

Die CPU ist mit folgenden LED-Anzeigen ausgestattet:

Anzeigen für CPU:

SF (rot) Hardware- oder Softwarefehler
BF (rot) Busfehler (nur CPU´s mit DP-Schnittstelle)
DC5V (grün) Die 5 V-Versorgung für CPU und S7-300-Bus ist ok.
FRCE (gelb) Force-Auftrag ist aktiv.
RUN (grün) CPU im RUN; LED blinkt im Anlauf mit 2 Hz; im HALT mit 0,5 Hz.
STOP (gelb) CPU im STOP bzw. im HALT oder Anlauf;
LED blinkt bei Urlöschanforderung mit 0,5 Hz, während des Urlöschens mit 2 Hz.

Bild 3-3 Status- und Fehleranzeigen

Diagnose

Wie Sie die LED-Anzeigen zur Diagnose verwenden können, erfahren Sie im Installationshandbuch im Kapitel *Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung*.

Schacht für die SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Als Speichermodul wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC ist als Ladespeicher sowie als transportabler Datenträger verwendbar.

Hinweis

Da diese CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen, ist für den Betrieb eine gesteckte MMC zwingend erforderlich.

Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen.

Der Betriebsartenschalter ist als Kippschalter mit 3 Schaltstellungen ausgebildet.

Stellungen des Betriebsartenschalters

Die Stellungen des Betriebsartenschalters sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf der CPU vorkommen.

Tabelle 3-2 Stellungen des Betriebsartenschalters

Stellung	Bedeutung	Erläuterungen
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm.
MRES	Urlöschen	Tast-Stellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert eine spezielle Bedienungsreihenfolge (siehe Installationshandbuch Kapitel *In Betrieb nehmen*).

Anschluss für die Spannungsversorgung

Jede CPU 31xC und CPU 31x verfügt über eine 2-polige Buchse als Anschluss für die Stromversorgung. Auf dieser Buchse ist im Auslieferzustand der Stecker mit Schraubanschlüssen bereits aufgesteckt.

Weiterführende Informationen

Weitere Informationen zu den Betriebsarten der CPU finden Sie in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

Bedienung des Betriebsartenschalters zum Urlöschen siehe Installationshandbuch, Kapitel *In Betrieb nehmen*.

Weitere Einzelheiten zur Auswertung der LEDs im Fehler-/Diagnosefall finden Sie im Installationshandbuch Kapitel *Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung*.

Angaben zum Einsatz der MMCs und zum Speicherkonzept finden Sie im Kapitel *Speicherkonzept.*

3.2 SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Speichermodul

Diese CPUs verwenden als Speichermodul eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC). Sie können die MMC als Ladespeicher und als transportabler Datenträger einsetzen.

Hinweis

Für den Betrieb der CPU ist eine gesteckte MMC zwingend erforderlich.

Folgende Daten werden auf der MMC abgelegt:

- Anwenderprogramm (alle Bausteine)
- Archive und Rezepturen
- Projektierungsdaten (STEP 7-Projekte)
- Daten für ein Betriebssystem-Update, Sicherung des Betriebssystems

Hinweis

Auf **einer** MMC können Sie **entweder** Anwender- und Projektierungsdaten **oder** das Betriebssystem speichern.

Verweis

Zur Realisierung eines MMC-Kopierschutzes auf Anwenderebene besitzt ihre MMC eine interne Seriennummer. Diese Seriennummer können Sie über die SZL-Teilliste $011C_H$ Index 8 mit dem SFC 51 RDSYSST auslesen.

Programmieren Sie beispielsweise dann einen STOP-Befehl in einem know-how-geschützten Baustein, wenn die Soll- und Ist-Seriennummer ihrer MMC nicht übereinstimmt.

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der *SZL-Teilliste in der Operationsliste* oder dem Handbuch *System- und Standardfunktionen.*

Eigenschaften

Die SIMATIC Micro Memory Card stellt die Wartungsfreiheit und Remanenz für diese CPUs sicher. Ausführlichere Informationen dazu finden Sie im Kapitel *Speicherkonzept*.

Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

Lebensdauer einer MMC

Die Lebensdauer einer MMC hängt wesentlich von folgenden Faktoren ab:

1. Der Anzahl der Lösch- bzw. Programmiervorgänge,
2. äußeren Einflüssen wie beispielsweise der Umgebungstemperatur.

Bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 60° C beträgt die Lebensdauer einer MMC bei maximal 100.000 Lösch-/Schreibvorgängen 10 Jahre.

Vorsicht

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen.

Einsetzbare SIMATIC Micro Memory Cards

Es stehen Ihnen folgende Speichermodule zur Verfügung:

Tabelle 3-3 Verfügbare MMCs

Typ	Bestellnummern	Notwendig für ein Firmware-Update bei ...
MMC 64k	6ES7 953-8LF00-0AA0	–
MMC 128k	6ES7 953-8LG00-0AA0	–
MMC 512k	6ES7 953-8LJ00-0AA0	–
MMC 2M	6ES7 953-8LL00-0AA0	CPUs ohne DP-Schnittstelle
MMC 4M	6ES7 953-8LM00-0AA0	CPUs mit DP-Schnittstelle
MMC 8M	6ES7 953-8LP10-0AA0	–

Formatierung der MMC beim Urlöschen

In folgenden Sonderfällen müssen Sie die MMC formatieren:

- Der Modultyp der MMC ist kein Anwendermodul.
- Die MMC wurde noch nicht formatiert.
- Die MMC ist defekt
- Der Inhalt der MMC ist ungültig.

Der Inhalt der MMC wurde als ungültig gekennzeichnet.

- Der Vorgang *Anwenderprogramm laden* wurde durch Netz-Aus abgebrochen
- Der Vorgang *Prommen* wurde durch Netz-Aus abgebrochen.
- Fehler bei der Auswertung des Modulinhaltes beim Urlöschen.
- Fehler bei der Formatierung, bzw. Formatierung konnte nicht ausgeführt werden.

Wenn einer dieser beschriebenen Fehler aufgetreten ist, fordert die CPU auch nach Ausführen eines Urlöschvorganges wieder erneut Urlöschen an. Ausser bei Unterbrechung der Vorgänge Anwenderprogramm laden oder Prommen durch Netz-Aus bleibt der Karteninhalt bis zur Formatierung der MMC erhalten.

Formatieren Sie in folgenden Schritten Ihre MMC:

Wenn die CPU in Urlöschanforderung steht (langsames Blinken der STOP-LED), formatieren Sie die MMC mit folgender Schalterbedienung:

1. Bringen Sie den Schalter in Stellung MRES und halten Sie ihn so lange fest, bis die STOP-LED dauerhaft leuchtet (ca. 9 Sekunden).
2. Lassen Sie innerhalb der nächsten 3 Sekunden den Schalter los und bringen Sie ihn erneut in die Stellung MRES. Die STOP-LED blinkt nun während der Formatierung.

Achten Sie darauf, die Schritte in der vorgeschriebenen Zeit durchzuführen, da die MMC sonst nicht formatiert wird, sondern in den Zustand Urlöschen zurückfällt.

Die MMC wird nur formatiert, wenn ein Formatierungsgrund (s. o.) vorliegt; nicht z. B. bei Urlöschenanforderungen nach Modultausch. Hier bewirkt ein Schalten auf MRES nur ein normales Urlöschen, bei dem der Modulinhalt gültig bleibt.

Weitere Einzelheiten zur MMC ...

erfahren Sie im Installationshandbuch.

3.3 Schnittstellen

MPI-Schnittstelle

Verfügbarkeit: In allen hier beschriebenen CPUs.

Das MPI (Multi Point Interface) ist die Schnittstelle der CPU zu einem PG/OP bzw. für die Kommunikation in einem MPI-Subnetz.

Die typische (voreingestellte) Baudrate ist 187,5 kBaud. Zur Kommunikation mit einer S7-200 können Sie auch 19,2 kBaud einstellen. Andere Baudraten sind nicht möglich.

Die CPU verschickt an der MPI-Schnittstelle automatisch ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen und automatisch an ein MPI-Subnetz anschließen.

Hinweis

Im laufenden Betrieb dürfen Sie an das MPI-Subnetz nur PGs anschließen. Weitere Teilnehmer (z. B. OP, TP, ...) sollten Sie im laufenden Betrieb nicht mit dem MPI-Subnetz verbinden, da sonst die übertragenen Daten durch Störimpulse verfälscht werden oder Globaldaten-Pakete verloren gehen können.

PROFIBUS-DP-Schnittstelle

Verfügbarkeit: CPU-Typen mit der Kennung „DP“ (Betrieb als DP-Master)

Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle dient hauptsächlich zum Anschluss von dezentraler Peripherie. Mit PROFIBUS-DP können Sie beispielsweise ausgedehnte Subnetze aufbauen.

Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle ist als Master oder Slave konfigurierbar und ermöglicht eine Übertragung von bis zu 12 MBaud.

Die CPU verschickt an der PROFIBUS-DP-Schnittstelle beim Betrieb als Master ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen und automatisch an ein PROFIBUS-Subnetz anschließen. Das Verschicken der Busparameter ist in der Projektierung abschaltbar.

Hinweis

(Nur für die DP-Schnittstelle im Slave-Betrieb)

Haben Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb deaktiviert, wird die von ihnen parametrierte Baudrate ignoriert und automatisch entsprechend der Baudrate des Masters eingestellt.

Verweis

Informationen zu der neuen DPV1-Funktionalität finden Sie im gleichnamigen Kapitel des *Referenzhandbuches CPU-Daten CPU 31xC und CPU 31x*.

PtP-Schnittstelle

Verfügbarkeit: CPU-Typen mit der Kennung „PtP“.

Über die PtP-Schnittstelle (Point to Point) Ihrer CPU können Sie Fremdgeräte mit einer seriellen Schnittstelle anschließen, wie z. B. Barcode-Leser, Drucker usw. Hierbei sind Baudraten im Vollduplexbetrieb (RS 422) bis 19,2 kBaud und im Halbduplexbetrieb (RS 485) bis 38,4 kBaud möglich.

Für die Punkt-zu-Punkt-Kopplung sind diese CPUs mit folgenden Treibern ausgestattet:

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964 (R)
- RK 512 (nur CPU 314C-2 PtP)

Welche Geräte können Sie an welche Schnittstelle anschließen?

Tabelle 3-4 Anschließbare Geräte

MPI	PROFIBUS-DP	PtP
• PG/PC • OP/TP • S7-300/400 mit MPI-Schnittstelle • S7-200 (nur mit 19,2 kBaud)	• PG/PC • OP/TP • DP-Slaves • DP-Master • Aktoren/Sensoren • S7-300/400 mit PROFIBUS-DP-Schnittstelle	• Geräte mit serieller Schnittstelle, z. B.: Barcode-Leser, Drucker, etc.

Weiterführende Informationen

Weiterführende Informationen zu den einzelnen Verbindungen finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

Ausführliche Informationen zur Punkt-zu-Punkt-Kopplung finden Sie auch im Handbuch *Technologische Funktionen*.

3.4 Informationen zur neuen DPV1-Funktionalität

Was unter der Bezeichnung DPV1 verstanden wird

Neue Aufgabenstellungen in der Automatisierungs- und Prozesstechnik erfordern funktionale Erweiterungen des existierenden DP-Protokolls. Neben zyklischen Kommunikationsfunktionen ist auch der azyklische Zugriff auf S7-fremde Feldgeräte wesentliche Forderung unserer Kunden und wurden in der Norm EN50170 umgesetzt. Azyklische Zugriffe waren bisher nur auf S7-Slaves möglich.

Festlegung

Unter der Bezeichnung DPV1 wird die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls verstanden.

Die Norm zur Dezentralen Peripherie EN50170 wurde weiterentwickelt. Alle Änderungen hinsichtlich neuer DPV1-Funktionalitäten sind in der IEC 61158/ EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

Erweiterte Funktionen DPV1

- Nutzen beliebiger DP1-Slaves von Fremdherstellern (natürlich neben den bisherigen DPV0- und S7-Slaves).
- Selektive Behandlung von DPV1-spezifischen Alarmereignissen durch neue Alarmbausteine.
- Neue normkonforme SFBs zum Datensatz Lesen/Schreiben (die aber auch für zentral eingesetzte Baugruppen nutzbar sind).
- Komfortabler SFB zum Auslesen der Diagnose.

DP-Master/Slave mit DPV1-Funktionalität

Tabelle 3-5 CPUs (als DP-Master) mit neuer DPV1-Funktionalitäten

CPU	Bestellnummer	Ab Erzeugnisstand (Version)	
		Firmware	Hardware
CPU 313C-2 DP	6ES7313-6CE01-0AB0	Ab V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP	6ES7314-6CF01-0AB0	Ab V2.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	Ab V2.0.0	01

Hinweis

Wollen Sie die CPU als I-Slave nutzen, besitzt diese keine DPV1-Funktionalität.

Voraussetzung für die Nutzung der DPV1-Funktionalität bei DP-Slaves

Für DPV1-Slaves anderer Hersteller benötigen Sie eine GSD-Datei nach EN50170 gleich/ größer Revision 3.

Alarmbausteine, die die DPV1-Funktionalität unterstützen

Tabelle 3-6 Alarmbausteine mit DPV1-Funktionalität

OB	Funktionalität
OB 82	Diagnose-Alarm
OB 40	Prozess-Alarm
OB 55	Status-Alarm
OB 56	Update-Alarm
OB 57	Herstellerspezifischer Alarm

Hinweis

Die Organisationsbausteine OB82 und OB40 können Sie nun auch für DPV1-Alarme einsetzen.

Systemfunktionsbausteine, die die DPV1-Funktionalität unterstützen

Tabelle 3-7 Systemfunktionsbausteine mit DPV1-Funktionalität

SFB	Funktionalität
SFB 52	Datensatz aus DP-Slave oder zentraler Baugruppe lesen
SFB 53	Datensatz in DP-Slave oder zentraler Baugruppe schreiben
SFB 54	Alarmzusatzinformationen eines DP-Slaves oder einer zentralen Baugruppe im jeweiligen OB auslesen
SFB 75	Beliebige Alarme von I-Slaves stellen

Hinweis

Den SFB 52 bis SFB 54 können Sie grundsätzlich auch für zentral eingesetzte Peripheriebaugruppen nutzen.

Weitere Informationen zur DPV1-Funktionalität

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die *Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP.* Lesen Sie dazu das gleichnamige Kapitel im *Referenzhandbuch CPU-Daten 31xC und 31x*.

Verweis

Weitere Informationen zu oben genannten Bausteinen finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardsoftware* oder direkt in der *STEP7-Onlinehilfe*.

3.5 Uhr

Eigenschaften und Funktionen

Die folgende Tabelle enthält die Eigenschaften und Funktionen der Uhr.

Tabelle 3-8 Eigenschaften und Funktionen der Uhr

Eigenschaften	CPU 312C, CPU 312	CPU 313C / CPU 313C-2 / CPU 314C-2, 314, 315-2
Typ	Software-Uhr	Hardware-Uhr
Voreinstellung bei Auslieferung	DT#1994-01-01-00:00:00	DT#1994-01-01-00:00:00
Pufferung	nein	Über eingebauten Kondensator
Pufferungsdauer	–	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)
Verhalten der Uhr nach NETZ-EIN	Die Uhr läuft mir der Uhrzeit weiter, an der das NETZ-AUS erfolgte.	Die Uhr läuft nach NETZ-AUS weiter.
Verhalten der Uhr nach Ablauf der Pufferungsdauer	–	Die Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der das NETZ-AUS erfolgte.

Informationen zu ...

- Synchronisation und Korrekturfaktor:

  Über die Parametrierung der CPU in *STEP 7* können Sie auch Funktionen wie Synchronisation über MPI-Schnittstelle und Korrekturfaktor einstellen. Lesen Sie dazu in der *Online-Hilfe zu STEP 7* nach.

- Uhr stellen, lesen und programmieren:

  Mit dem PG können Sie die Uhr stellen und auslesen (siehe Handbuch *Programmieren mit STEP 7*). Sie können auch die Uhr im Anwenderprogramm mit SFCs programmieren (siehe Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*).

3.6 S7-Verbindungen

Einleitung

Kommunizieren S7-Baugruppen untereinander, so wird zwischen den Baugruppen eine sogenannte S7-Verbindung aufgebaut. Diese stellt den Kommunikationsweg dar.

Hinweis

Globale Datenkommunikation und Punkt-zu-Punkt-Kopplung benötigen keine S7-Verbindungen.

Jede Kommunikationsverbindung benötigt auf der CPU S7-Verbindungsressourcen; und zwar für die Dauer des Bestehens genau dieser Verbindung.

Deshalb wird auf jeder S7-CPU eine bestimmte Anzahl von S7-Verbindungsressourcen zur Verfügung gestellt, die von verschiedenen Kommunikationsdiensten (PG-/OP-Kommunikation, S7-Kommunikation oder S7-Basiskommunikation) belegt werden.

Was sind S7-Verbindungspunkte?

Die S7-Verbindung von kommunikationsfähigen Baugruppen baut sich zwischen Verbindungspunkten auf. Die S7-Verbindung besitzt dabei immer zwei Verbindungspunkte: Den aktiven und den passiven Verbindungspunkt:

- Der aktive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung aufbaut.
- Der passive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung annimmt.

Jede kommunikationsfähige Baugruppe kann dabei Verbindungspunkt einer S7-Verbindung sein. Am Verbindungspunkt belegt dann die aufgebaute Kommunikationsverbindung immer **eine** S7-Verbindung der betreffenden Baugruppe.

Durchgangspunkt einer S7-Verbindung

Nutzen Sie die Funktionalität Routing, so wird die S7-Verbindung zwischen zwei kommunikationsfähigen Baugruppen über mehrere Subnetze aufgebaut. Diese Subnetze sind über einen Netzübergang miteinander verbunden. Die Baugruppe, die diesen Netzübergang realisiert, wird als Router bezeichnet. Der Router ist somit der Durchgangspunkt einer S7-Verbindung.

Jede CPU 31xC-2 DP und CPU 315-2 DP kann Router einer S7-Verbindung sein. Sie kann maximal 4 Routing-Verbindungen aufbauen, die das Mengengerüst der S7-Verbindungen nicht einschränken.

Belegen der S7-Verbindungen

Die S7-Verbindungen auf einer kommunikationsfähigen Baugruppe können auf unterschiedliche Weise belegt werden:

Reservierung während der Projektierung

- Wird in *STEP 7* bei der Hardwarekonfiguration eine CPU gesteckt, so werden automatisch auf dieser CPU je eine S7-Verbindung für PG- und OP-Kommunikation reserviert.
- Für PG- und OP-Kommunikation sowie S7-Basiskommunikation kann in *STEP 7* eine Reservierung der S7-Verbindungen erfolgen.

Belegen von Verbindungen über Programmierung

Bei der S7-Basiskommunikation erfolgt der Aufbau durch das Anwenderprogramm. Dabei wird vom Betriebssystem der CPU der Verbindungsaufbau angestoßen und es werden die entsprechenden S7-Verbindungen belegt.

Belegen von Verbindungen bei Inbetriebnahme, Test und Diagnose

Durch eine Online-Funktion auf der Engineering Station (PG/PC mit *STEP 7*) werden S7-Verbindungen für die PG-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für PG-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der Engineering Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für PG-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die Engineering Station nicht online mit der CPU kommunizieren.

Belegen von Verbindungen für B&B-Dienste

Durch eine Online-Funktion auf der B&B-Station (OP/TP/... mit *ProTool*) werden S7-Verbindungen für die OP-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für OP-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der B&B-Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für OP-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die B&B-Station nicht online mit der CPU kommunizieren.

Zeitliche Reihenfolge beim Belegen von S7-Verbindungen

Bei der Projektierung mit *STEP 7* werden Parametrier-Bausteine generiert, die im Hochlauf der Baugruppe gelesen werden. Dadurch werden vom Betriebssystem der Baugruppe die entsprechenden S7-Verbindungen reserviert beziehungsweise belegt. Das bedeutet zum Beispiel, dass auf eine reservierte S7-Verbindung für PG-Kommunikation keine Operator Station zugreifen kann.

Besitzt die Baugruppe (CPU) nun noch S7-Verbindungen, die nicht reserviert wurden, so können diese frei verwendet werden. Dabei erfolgt die Belegung dieser S7-Verbindungen in der Reihenfolge der Anforderungen.

Beispiel

Bei nur noch einer freien S7-Verbindung auf der CPU können Sie ein PG an den Bus hängen. Das PG kann dann mit der CPU kommunizieren. Die S7-Verbindung wird allerdings immer nur dann belegt, wenn das PG mit der CPU kommuniziert.

Hängen Sie genau dann ein OP an den Bus, wenn das PG gerade nicht kommuniziert, baut das OP eine Verbindung zur CPU auf. Da ein OP im Vergleich zum PG aber ständig seine Kommunikationsverbindung hält, können Sie nachfolgend keine Verbindung mehr über das PG aufbauen.

Verteilung der S7-Verbindungen

Die Verteilung der S7-Verbindungen der CPUs können Sie folgender Tabelle entnehmen:

Tabelle 3-9 Verteilung der S7-Verbindungen

Kommunikationsdienst	Verteilung
PG-Kommunikation OP-Kommunikation S7-Basiskommunikation	Um die Belegung der S7-Verbindungen nicht nur von der zeitlichen Reihenfolge der Anmeldung verschiedener Kommunikationsdienste abhängen zu lassen, besteht für diese Dienste die Möglichkeit, S7-Verbindungen zu reservieren. Für die PG- und OP-Kommunikation wird jeweils mindestens eine S7-Verbindung als Vorbelegung reserviert. In der nachfolgenden Tabelle und in den technischen Daten der CPUs finden Sie die einstellbaren S7-Verbindungen sowie die Voreinstellungen für jede CPU. Eine "Neuverteilung“ der S7-Verbindungen stellen Sie in *STEP 7* bei der Parametrierung der CPU ein.
S7-Kommunikation Sonstige Kommunikationsverbindungen (z. B. über CP 343-1 mit Datenlängen > 240 Byte)	Hierfür werden die noch zur Verfügung stehenden S7-Verbindungen belegt, welche nicht speziell für einen Dienst (PG-/OP-Kommunikation, S7-Basiskommunikation) reserviert wurden.
Routing von PG-Funktionen (nur CPU 31xC-2 DP und CPU 315-2 DP)	Die CPUs stellen Ihnen 4 Verbindungen für Routing von PG-Funktionen zur Verfügung. Diese Verbindungen sind zusätzlich zu den S7-Verbindungen vorhanden.
Globale Datenkommunikation Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Diese Kommunikationsdienste belegen **keine** S7-Verbindungen.

Verfügbarkeit der S7-Verbindungen

Die folgende Tabelle zeigt die auf den einzelnen CPUs verfügbaren S7-Verbindungen.

Tabelle 3-10 Verfügbarkeit der S7-Verbindungen

Parameter	CPU 312C	CPU 313C CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314 C-2 DP/PtP	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
Gesamtzahl der S7-Verbindungen	6	8	12	6	12	16
• reserviert für PG-Kommunikation	1 bis 5 Default: 1	1 bis 7 Default: 1	1 bis 11 Default: 1	1 bis 5 Default: 1	1 bis 11 Default: 1	1 bis 15 Default: 1
• reserviert für OP-Kommunikation	1 bis 5 Default: 1	1 bis 7 Default: 1	1 bis 11 Default: 1	1 bis 5 Default: 1	1 bis 11 Default: 1	1 bis 15 Default: 1
• reserviert für S7-Basiskommu-nikation	0 bis 2 Default: 2	0 bis 4 Default: 4	0 bis 8 Default: 8	0 bis 2 Default: 2	0 bis 8 Default: 8	0 bis 12 Default: 12
• Freie S7-Verbindungen	Alle nicht reservierten S7-Verbindungen werden als freie Verbindungen angezeigt.					

Beispiel für eine CPU 314C-2 DP

Die CPU 314C-2 DP stellt 12 S7-Verbindungen zur Verfügung:

- Für PG-Kommunikation reservieren Sie 2 S7-Verbindungen.
- Für OP-Kommunikation reservieren Sie 3 S7-Verbindungen.
- Für S7-Basiskommunikation reservieren Sie 1 S7-Verbindung.

Dann sind noch 6 S7-Verbindungen für beliebige Kommunikationsdienste verfügbar, wie z. B. S7-Kommunikation, OP-Kommunikation usw.

Ausführliche Informationen ...

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.
- zum Routing finden Sie im Kapitel Routing und in der *Online-Hilfe zu STEP 7*.

3.7 Kommunikation

Kommunikationsdienste der CPUs

Für welchen Kommunikationsdienstes Sie sich entscheiden, hängt davon ab, welche Funktionalität Sie in konkreten Fall nutzen wollen.

Die Wahl des von Ihnen gewählten Kommunikationsdienstes hat dabei Einfluss

- auf die Funktionalität, die zur Verfügung steht soll,
- ob eine S7-Verbindung benötigt wird oder
- auf den Zeitpunkt des Verbindungsaufbaus.

Die Anwenderschnittstelle kann sehr unterschiedlich sein (SFC, SFB, ...) und ist auch von der eingesetzten Hardware (SIMATIC-CPU, PC, ...) abhängig.

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die zur Verfügung gestellten Kommunikationsdienste der CPUs.

Tabelle 3-11 Kommunikationsdienste der CPUs

Kommunikations-dienst	Funktionalität	Zeitpunkt des Aufbaus der S7-Verbindung ...	über MPI	über DP	über PtP
PG-Kommunikation	Inbetriebnahme, Test, Diagnose	Vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird	X	X	–
OP-Kommunikation	Bedienen und Beobachten	Vom OP beim Einschalten	X	X	–
S7-Basiskommunikation	Datenaustausch	erfolgt programmiert über Bausteine (Parameter am SFC)	X	–	–
S7-Kommunikation	Datenaustausch	Nur als Server; Verbindungsaufbau erfolgt durch den Kommunikationspartner	X	X	–
Globale Daten-kommunikation	Zyklischer Austausch von Daten (z. B. Merker)	benötigt keine S7-Verbindung	X	–	–
Routing von PG-Funktionen (nur CPU 31xC-2 DP und 315-2 DP)	z. B. Test, Diagnose über Netzgrenzen hinweg	vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird	X	X	–
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Datenaustausch über serielle Schnittstelle	benötigt keine S7-Verbindung	–	–	X

PG-Kommunikation

Mit der PG-Kommunikation wird der Datenaustausch zwischen Engineering Stationen (z. B. PG, PC) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen realisiert. Der Dienst ist über MPI-, PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze möglich. Der Übergang zwischen Subnetzen wird ebenfalls unterstützt.

PG-Kommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, Durchführen von Tests und Auswerten von Diagnoseinformationen notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert.

Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Online-Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen PGs halten.

OP-Kommunikation

Mit der OP-Kommunikation wird der Datenaustausch zwischen Operator Stationen (z. B. OP, TP) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen realisiert. Der Dienst ist über MPI-, PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze möglich.

OP-Kommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Bedienen und Beobachten notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert.

Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen OPs halten.

S7-Basiskommunikation

Mit der S7-Basiskommunikation wird der Datenaustausch zwischen S7-CPUs und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen innerhalb einer S7-Station realisiert (quittierter Datenaustausch). Der Datenaustausch erfolgt über nichtprojektierte S7-Verbindungen. Der Dienst ist über das MPI-Subnetz oder in der Station zu Funktionsbaugruppen (FM) möglich.

S7-Basiskommunikation stellt Funktionen zur Verfügung, die zum Datenaustausch notwendig sind. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der CPUs integriert.

Der Anwender kann den Dienst über die Anwenderschnittstelle "Systemfunktion" (SFC) nutzen.

S7-Kommunikation

Die CPUs sind Server in der S7-Kommunikation. Der Verbindungsaufbau erfolgt dabei immer vom Kommunikationspartner. Der Dienst ist über MPI-, PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze möglich.

Die Dienste werden vom Betriebssystem ohne explizite Anwenderschnittstelle abgewickelt.

Hinweis

Eine S7-Kommunikation als Client realisieren Sie über CP und ladbare FB.

Globale Datenkommunikation

Mit der Globalen Datenkommunikation wird der zyklische Austausch von Globaldaten (z. B. E, A, M) zwischen SIMATIC S7-CPUs realisiert (unquittierter Datenaustausch). Die Daten werden von einer CPU gleichzeitig an alle CPUs im MPI-Subnetz gesendet. Die Funktion ist im Betriebssystem der CPUs integriert.

Sende- und Empfangsbedingungen

Für die Kommunikation über GD-Kreise sollten Sie folgende Bedingungen einhalten:

- Für den Sender eines GD-Pakets muss gelten:
  $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}} \geq 60\ \text{ms}$
- Für den Empfänger eines GD-Pakets muss gelten:
  $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Empfänger}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Empfänger}} < \text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}}$

Wenn Sie diese Bedingungen nicht einhalten, kann es zum Verlust eines GD-Pakets kommen. Gründe dafür sind:

- die Leistungsfähigkeit der „kleinsten“ CPU im GD-Kreis
- das Senden und Empfangen von Globaldaten erfolgt asynchron durch Sender und Empfänger

Wenn Sie in *STEP 7* einstellen: “Senden nach jedem CPU-Zyklus“ und die CPU hat einen kurzen CPU-Zyklus (< 60 ms), dann kann das Betriebssystem ein noch nicht gesendetes GD-Paket der CPU überschreiben. Der Verlust von Globaldaten wird im Statusfeld eines GD-Kreises angezeigt, wenn Sie dieses mit *STEP 7* projektiert haben.

Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor gibt an, auf wie viele Zyklen die GD-Kommunikation aufgeteilt wird. Den Untersetzungsfaktor können Sie bei der Projektierung der Globalen Datenkommunikation in *STEP 7* einstellen. Wenn Sie beispielsweise einen Untersetzungsfaktor von 7 wählen, erfolgt die Globale Datenkommunikation nur alle 7 Zyklen. Dadurch wird die CPU entlastet.

GD-Ressourcen
Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche GD-Ressourcen die CPUs besitzen.

Tabelle 3-12 GD-Ressourcen der CPUs

Parameter	CPU 31xC, 312, 314	CPU 315-2 DP
Anzahl GD-Kreise je CPU	max. 4	Max. 8
Anzahl Sende-GD-Pakete je GD-Kreis	max. 1	Max. 1
Anzahl Sende-GD-Pakete für alle GD-Kreise	max. 4	Max. 8
Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis	max. 1	Max. 1
Anzahl Empfangs-GD-Pakete für alle GD-Kreise	max. 4	Max. 8
Datenlänge je GD-Paket	max. 22 Byte	Max. 22 Byte
Konsistenz	max. 22 Byte	Max. 22 Byte
Min. Untersetzungsfaktor (default)	1 (8)	1 (8)

Routing

Mit der als Master konfigurierten CPU 313C-2 DP, 314C-2 DP oder 315-2 DP und *STEP 7* ab V 5.1 + Service Pack 4 können Sie per PG/PC über verschiedene Subnetze (MPI-Schnittstelle / PROFIBUS-DP-Schnittstelle) hinweg S7-Stationen erreichen.

Sie könnnen zum Beispiel Anwenderprogramme oder eine Hardware-Konfiguration laden oder Test- und Inbetriebnahmefunktionen ausführen.

Hinweis

Verwenden Sie Ihre CPU als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb.

Nähere Informationen finden Sie im *Handbuch Programmieren mit STEP 7* oder direkt in der Onlinehilfe von STEP 7

Punkt-zu-Punkt-Kopplung

Eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung ermöglicht den Datenaustausch über eine serielle Schnittstelle. Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung kann zwischen Automatisierungsgeräten, Rechnern oder anderen kommunikationsfähigen Fremdsystemen eingesetzt werden. Dabei ist auch eine Anpassung an die Prozedur des Kommunikationspartners möglich.

Ausführliche Informationen ...

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

3.8 Routing

Zugriff vom PG/PC auf Stationen in einem anderen Subnetz

Ab *STEP 7* V5.1 + SP 4 ist es möglich, dass Sie mit dem PG/PC über Subnetz-Grenzen hinweg S7-Stationen erreichen können, um z. B. Anwenderprogramme oder eine Hardware-Konfiguration zu laden oder um Test- und Diagnosefunktionen ausführen zu können.

Die Funktion Routing ermöglicht Ihnen, ein PG an jeder Stelle des Netzes anzuschließen und zu allen Stationen, die über Netzübergänge erreichbar sind, eine Verbindung herzustellen.

Die CPUs mit DP-Schnittstelle stellen Ihnen 4 Verbindungen für Routing von PG-Funktionen zur Verfügung. Diese Verbindungen sind zusätzlich zu den S7-Verbindungen vorhanden.

Hinweis

Verwenden Sie Ihre CPU als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb.

Nähere Informationen finden Sie im *Handbuch Programmieren mit STEP 7* oder direkt in der Onlinehilfe von STEP 7

Netzübergang

Der Übergang von einem Subnetz zu einem oder mehreren anderen Subnetzen liegt in einer SIMATIC-Station, die Schnittstellen zu den betreffenden Subnetzen hat. In der untern Darstellung fungiert also die CPU 31xC-2 DP als Router zwischen Subnetz 1 und Subnetz 2.

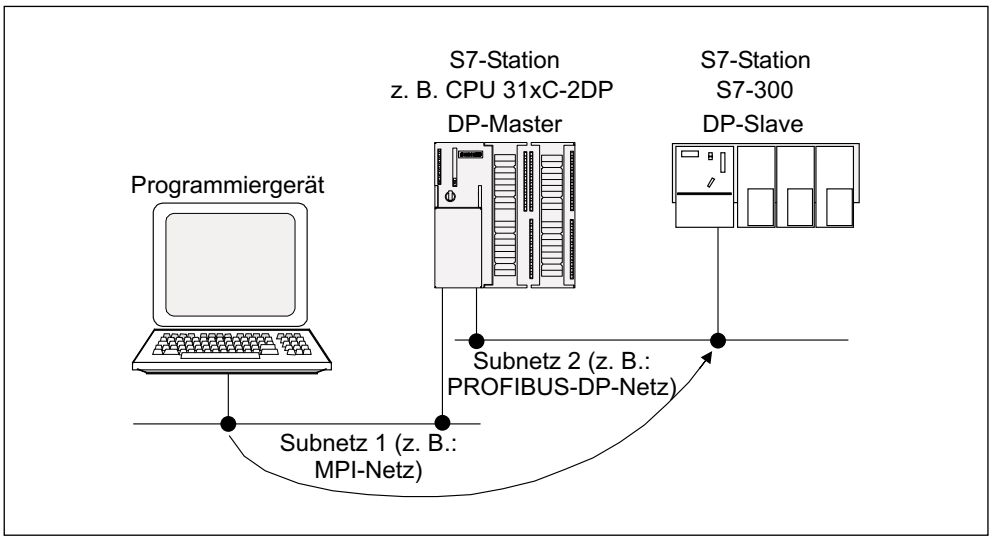


Bild 3-4 Routing - Netzübergang

Voraussetzungen

- Die Baugruppen der Station sind "routing-fähig" (CPUs oder CPs).
- Die Netzkonfiguration geht nicht über Projektgrenzen.
- Die Baugruppen haben die Projektierungsinformation geladen, die das aktuelle "Wissen" um die gesamte Netzkonfiguration des Projekts enthält.

  Grund: Alle am Netzübergang beteiligten Baugruppen müssen Informationen darüber erhalten, welche Subnetze über welche Wege erreicht werden können (= Routing-Information).
- Das PG/PC, mit dem Sie eine Verbindung über einen Netzübergang herstellen wollen, muss in der Netzprojektierung dem Netzwerk zugeordnet sein, an dem es auch tatsächlich physikalisch angeschlossen ist.
- Die CPU muss entweder als Master konfiguriert sein oder
- ist die CPU als Slave konfiguriert, so muss in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle für DP-Slave die Funktionalität Inbetriebnahme/Testbetrieb aktiviert werden.

Beispielanwendung: TeleService

Das folgende Bild zeigt Ihnen als Applikationsbeispiel die Fernwartung einer S7-Station durch ein PG. Die Verbindung kommt hierbei über Subnetz-Grenzen hinweg und eine Modemverbindung zu Stande.

Der untere Teil des Bildes zeigt Ihnen, wie einfach dieses in *STEP 7* projektiert werden kann.

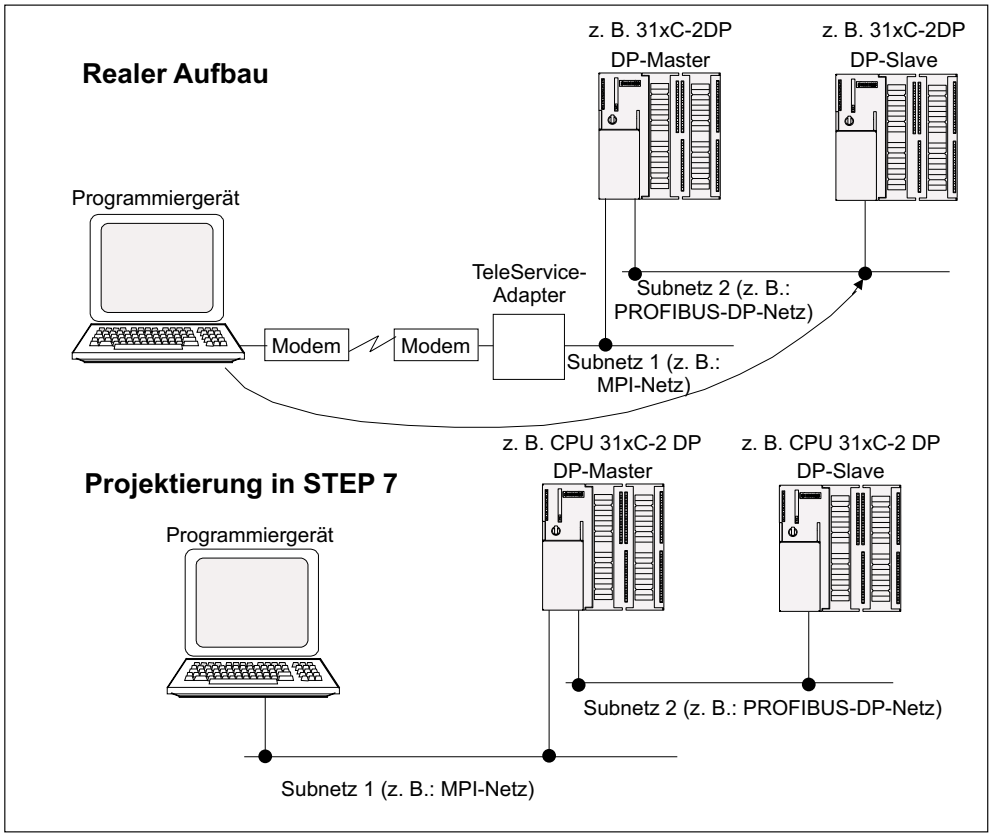


Bild 3-5 Routing - Applikationsbeipiel TeleService

Weitere Informationen ...

- zur Konfiguration mit *STEP 7* finden Sie im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7*.
- grundlegender Art finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.
- zum TeleService-Adapter finden Sie im Internet unter Im Bereich Handbuchsuche können Sie sich dort unter dem Suchbegriff A5E00078070 die Dokumentation downloaden.

3.9 Datenkonsistenz

Ein Datenbereich ist konsistent, wenn er vom Betriebssystem als zusammengehöriger Block gelesen/geschrieben werden kann. Die Daten, die zwischen Geräten zusammen übertragen werden, sollen aus einem Verarbeitungszyklus stammen und somit zusammengehören, d. h. konsistent sein.

Existiert im Anwenderprogramm eine programmierte Kommunikationsfunktion, zum Beispiel X-SEND/ X-RCV, welche auf gemeinsame Daten zugreift, so kann der Zugriff auf diesen Datenbereich über den Parameter "BUSY“ selbst koordiniert werden.

bei PUT/GET-Funktionen

Bei S7-Kommunikationsfunktionen, z. B. PUT/GET bzw. Schreiben/Lesen über OP-Kommunikation, die keinen Baustein im Anwenderprogramm der CPU (als Server) erfordern, muss bereits bei der Programmierung die Größe der Datenkonsistenz berücksichtigt werden.

Die PUT/GET-Funktionen der S7-Kommunikation, bzw. Lesen/Schreiben von Variablen über die OP-Kommunikation werden im Zykluskontrollpunkt der CPU abgearbeitet.

Um eine definierte Prozessalarmreaktionszeit abzusichern, werden die Kommunikationsvariablen in Blöcken bis maximal 64 Byte im Zykluskontrollpunkt des Betriebssystems konsistent in/aus den/dem Anwenderspeicher kopiert. Für alle größeren Datenbereiche wird keine Datenkonsistenz garantiert.

Ist eine definierte Datenkonsistenz gefordert, so dürfen die Kommunikationsvariablen im Anwenderprogramm der CPU nicht größer als 64 Byte sein.

Speicherkonzept

4

4.1 Speicherbereiche

4.1.1 Aufteilung des Speichers

Einleitung

Der Speicher der CPU lässt sich in drei Bereiche aufteilen:

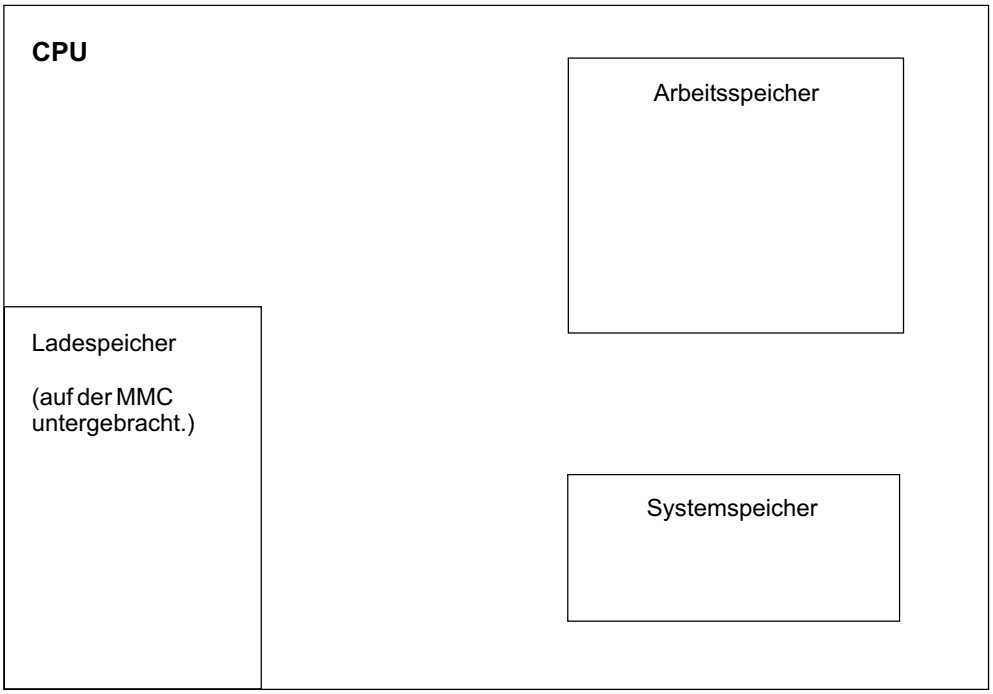


Bild 4-1 Speicherbereiche der CPU

Ladespeicher

Der Ladespeicher ist auf einer SIMATIC Micro Memory Card (MMC) untergebracht. Die Größe des Ladespeichers entspricht genau der MMC. Er dient zur Aufnahme von Code- und Datenbausteinen sowie von Systemdaten (Konfiguration, Verbindungen, Baugruppenparameter, usw.).

Bausteine, die als nicht ablaufrelevant gekennzeichnet sind, werden ausschließlich in den Ladespeicher aufgenommen.

Zusätzlich können die kompletten Projektierungsdaten eines Projekts auf der MMC abgelegt werden.

Hinweis

Das Laden von Anwenderprogrammen und damit der Betrieb der CPU ist **nur mit gesteckter MMC** möglich.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar. Er dient zur Abarbeitung des Codes sowie zur Bearbeitung der Daten des Anwenderprogramms. Die Programmbearbeitung erfolgt ausschließlich im Bereich von Arbeitsspeicher und Systemspeicher.

Der Arbeitsspeicher der CPU ist immer remanent.

Systemspeicher

Der Systemspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar.

Er enthält

- die Operandenbereiche Merker, Zeiten und Zähler
- die Prozessabbilder der Ein- und Ausgänge
- die Lokaldaten

4.1.2 Remanenz

Einleitung

Ihre CPU besitzt remanenten Speicher. Die Remanenz wird auf der MMC und auf der CPU realisiert.

Durch die Remanenz bleibt der Inhalt von remanentem Speicher auch über NETZ-AUS und Neustart (Warmstart) hinweg erhalten.

Ladespeicher

Ihr Programm im Ladespeicher (MMC) ist immer remanent. Es wird bereits beim Laden netzausfallsicher und urlöschfest auf der MMC hinterlegt.

Arbeitsspeicher

Ihre Daten im Arbeitsspeicher werden bei Netz-Aus auf der MMC gesichert. Inhalte von Datenbausteinen sind damit grundsätzlich remanent.

Systemspeicher

Für Merker, Zeiten und Zähler bestimmen Sie durch Projektierung (Eigenschaften der CPU, Register Remanenz), welche Teile remanent sein sollen und welche bei Neustart (Warmstart) mit "0" initialisiert werden sollen.

Diagnosepuffer, MPI-Adresse (und Baudrate) sowie Betriebsstundenzähler sind generell im remanenten Speicherbereich auf der CPU abgelegt. Mit der Remanenz der MPI-Adresse und Baudrate wird sichergestellt, dass Ihre CPU nach einem Stromausfall, nach Urlöschen oder nach Verlust der Kommunikationsparametrierung (durch Ziehen der MMC oder Löschen der Kommunikationsparameter) noch kommunikationsfähig ist.

Remanenzverhalten der Speicherobjekte

Nachfolgende Tabelle zeigt das Remanenzverhalten der Speicherobjekte bei den einzelnen Betriebszustandsübergängen.

Tabelle 4-1 Remanenzverhalten der Speicherobjekte

Speicherobjekt	Betriebszustandsübergang		
	NETZ-EIN / NETZ-AUS	**STOP → RUN**	**Urlöschen**
Anwenderprogramm/-daten (Ladespeicher)	X	X	X
Aktualwerte der DBs	X	X	–
als remanent projektierte Merker, Zeiten und Zähler	X	X	–
Diagnosepuffer, Betriebsstundenzähler	X	X	X
MPI-Adresse, Baudrate	X	X	X

x = remanent; – = nicht remanent

4.2 Speicherfunktionen

Einleitung

Mit Hilfe der Speicherfunktionen erzeugen, modifizieren oder löschen Sie ganze Anwenderprogramme bzw. nur einzelne Bausteine. Weiterhin können Sie für die Remanenz Ihrer Daten sorgen, indem Sie eigene Projektdaten archiveren.

Grundsätzliches zum Laden eines Anwenderprogramm per PG/ PC

Das Anwenderprogramm wird komplett **per PG/ PC über die MMC auf die CPU** geladen.

Bausteine belegen im Ladespeicher den Platz, wie er unter "Ladespeicherbedarf" in den "Allgemeinen Bausteineigenschaften" genannt wird.

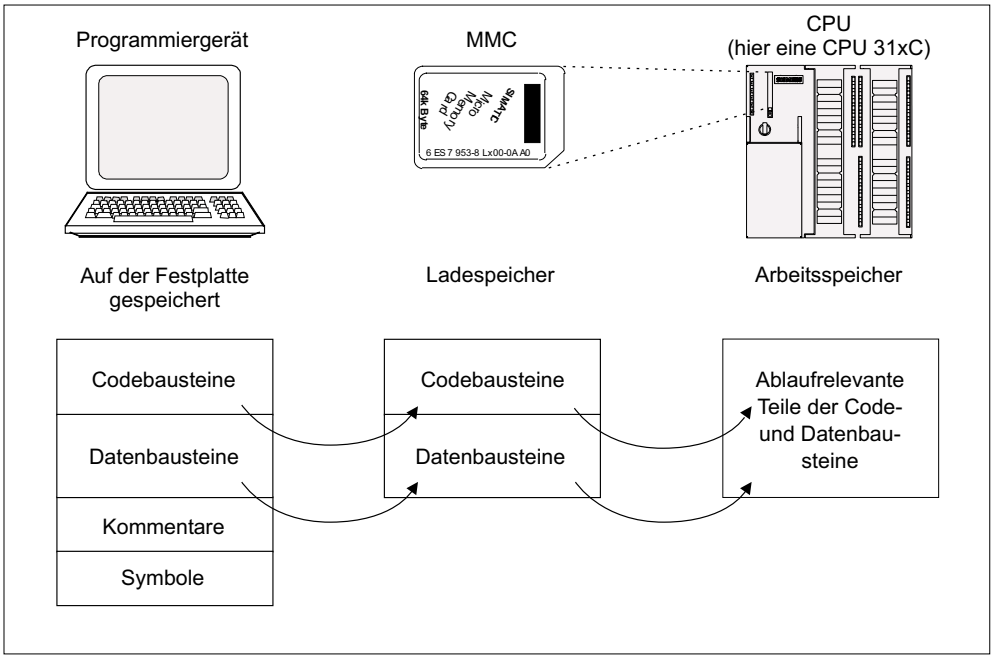


Bild 4-2 Lade- und Arbeitsspeicher

Erst nachdem alle Bausteine geladen sind, können Sie das Programm starten.

Hinweis

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig.
Wenn der Ladevorgang durch Netzausfall oder unzulässige Bausteine nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

Ein Anwenderprogramm per PG/ PC auf die MMC laden

Fall A: Laden eines neuen Anwenderprogramms

Sie haben ein neues Anwenderprogramm erstellt. Dieses laden Sie vollständig per PG/ PC auf die MMC.

Fall B: Nachladen von Bausteinen

Sie haben bereits ein Anwenderprogramm erstellt und auf die MMC geladen (Fall A). Im folgenden erweitern Sie das Anwenderprogramms um weitere Bausteine. Dazu müssen Sie das Anwenderprogramm nicht erneut vollständig auf die MMC laden, sondern nur die neuen Bausteine auf die MMC nachladen (bei sehr komplexen Programmen verkürzen Sie so die Ladezeit!).

Fall C: Überladen

In diesem Fall nehmen Sie Änderungen an Bausteinen Ihres Anwenderprogramms vor. Im nächsten Schritt überladen Sie dann das Anwenderprogramm bzw. nur veränderte Bausteine per PG/ MC auf die MMC.

Warnung

Beim Überladen von Bausteinen/ eines Anwenderprogramms gehen alle auf der MMC unter gleichem Namen gespeicherten Daten verloren.

Nach Laden eines Bausteins wird bei ablaufrelevanten Bausteinen der Inhalt in den Arbeitsspeicher übertragen und aktiviert.

Löschen von Bausteinen

Beim Löschen wird der Baustein aus dem Ladespeicher gelöscht. Das Löschen kann mit *STEP 7* (DBs auch mit SFC 23 "DEL_DB") aus dem Anwenderprogramm erfolgen.

Ist durch diesen Baustein Speicher im Arbeitsspeicher belegt worden, wird dieser freigegeben.

Hochladen

Im Gegensatz zum Vorgang Laden wird unter dem Hochladen das Laden einzelner Bausteine oder eines vollständigen Anwenderprogramms **von der CPU in das PG/PC** verstanden. Die Bausteine haben dabei den Inhalt des letzten Ladens in die MMC. Ausnahme bilden ablaufrelevante Datenbausteine, bei ihnen werden die Aktualwerte übertragen.

Das Hochladen von Bausteinen oder des Anwenderprogramms aus der CPU mit *STEP 7* hat keine Auswirkung auf die Speicherbelegung der CPU.

Komprimieren

Beim Komprimieren werden durch Lade- und Löschvorgänge im Lade- und Arbeitsspeicher entstandene Lücken zwischen Speicherobjekten geschlossen. Damit wird der freie Speicher zusammenhängend zur Verfügung gestellt.

Komprimieren ist sowohl im STOP als auch im RUN der CPU möglich.

Prommen (RAM to ROM)

Beim Prommen werden aus dem Arbeitsspeicher die Aktualwerte der Datenbausteine als neue Anfangswerte der DB in den Ladespeicher übernommen.

Hinweis

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig.

Wenn die Funktion durch Netzausfall nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

Ziehen/Stecken der MMC

Ist keine MMC auf der CPU gesteckt, so ist die CPU nicht lauffähig (kein Ladespeicher vorhanden). Erst nach Stecken einer MMC und Urlöschen ist ein sinnvoller Betrieb möglich.

Ziehen und Stecken einer MMC erkennt die CPU in jedem Betriebszustand.

Ablauf beim Ziehen:

1. Die CPU muss in STOP geschaltet werden.
2. Es dürfen keine schreibenden PG-Funktionen aktiv sein (z. B. Laden von Bausteinen)
3. Nach Ziehen der MMC fordert die CPU Urlöschen an

Warnung

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

Ablauf beim Stecken:

Das Stecken der MMC mit dem zugehörigen Anwenderprogramm läuft in folgenden Schritten ab:

1. MMC stecken
2. CPU fordert Urlöschen an
3. Urlöschen quittieren

   Sollte die CPU infolge einer falschen MMC oder einer MMC mit Firmware-Update erneut Urlöschen anfordern, dann finden Sie das weitere Vorgehen im Kapitel *Aufbau und Kommunikationsverbindungen einer CPU 31xC, Sonderhandling* beschrieben.
4. CPU starten

Warnung

Achten Sie darauf, dass die zu steckende MMC das zur CPU (Anlage) passende Anwenderprogramm enthält. Ein falsches Anwenderprogramm kann zu schwerwiegenden Prozesswirkungen führen.

Urlöschen

Urlöschen stellt nach Ziehen/Stecken der Micro Memory Card wieder definierte Verhältnisse her, um einen Neustart (Warmstart) der CPU zu ermöglichen.

Beim Urlöschen wird die Speicherverwaltung der CPU neu aufgebaut. Alle Bausteine des Ladespeichers bleiben erhalten. Alle ablaufrelevanten Bausteine werden aus dem Ladespeicher erneut in den Arbeitsspeicher übernommen, insbesondere werden dadurch die Datenbausteine im Arbeitsspeicher initialisiert (erhalten also wieder ihre Anfangswerte).

Der Vorgang des Urlöschens sowie Besonderheiten dazu sind im Installationshandbuch S7-300 im Kapitel *CPU urlöschen* beschrieben.

Neustart (Warmstart)

- Alle DB behalten ihre Aktualwerte.
- Alle remanenten M, Z, T behalten ihre Werte.
- Alle nicht remanenten Anwenderdaten werden initialisiert:
  - M, Z, T, E, A mit "0"
- Alle Ablaufebenen setzen von vorne auf.
- Die Prozessabbilder werden gelöscht.

4.3 Operandenbereiche

Übersicht

Der Systemspeicher der S7-CPUs ist in Operandenbereiche aufgeteilt (siehe nachfolgende Tabelle). Durch Verwendung der entsprechenden Operationen adressieren Sie in Ihrem Programm die Daten direkt in den jeweiligen Operandenbereich.

Tabelle 4-2 Operandenbereiche des Systemspeichers

Operandenbereiche	Beschreibung
Prozessabbild der Eingänge	Zu Beginn jedes OB 1-Zyklus liest die CPU die Eingänge aus den Eingabebaugruppen und speichert die Werte in das Prozessabbild der Eingänge.
Prozessabbild der Ausgänge	Das Programm berechnet während des Zyklus die Werte für die Ausgänge und legt sie im Prozessabbild der Ausgänge ab. Am Ende des OB 1-Zyklus schreibt die CPU die errechneten Ausgangswerte in die Ausgabebaugruppen.
Merker	Dieser Bereich stellt Speicherplatz für im Programm errechnete Zwischenergebnisse zur Verfügung.
Zeiten	In diesem Bereich stehen Zeiten zur Verfügung.
Zähler	In diesem Bereich stehen Zähler zur Verfügung.
Lokaldaten	Dieser Speicherbereich nimmt die temporären Daten eines Code-Bausteins (OB, FB, FC) für die Dauer der Bearbeitung dieses Bausteins auf.
Datenbausteine	Siehe Kapitel *Handling von Daten in DB*

Verweis

Welche Adressbereiche bei Ihrer CPU möglich sind, entnehmen Sie bitte der *Operationsliste CPUs 31xC und CPU 31x*.

Prozessabbild der Ein- und Ausgänge

Werden im Anwenderprogramm die Operandenbereiche Eingänge (E) und Ausgänge (A) angesprochen, werden nicht die Signalzustände auf den digitalen Signalbaugruppen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Systemspeicher der CPU zugegriffen. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild.

Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert: das Prozessabbild der Eingänge und das Prozessabbild der Ausgänge.

Vorteile des Prozessabbildes

Der Zugriff auf das Prozessabbild hat gegenüber dem direkten Zugriff auf die Ein-/Ausgabebaugruppen den Vorteil, dass der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zur Verfügung steht. Wenn sich während der Programmbearbeitung ein Signalzustand auf einer Eingabebaugruppe ändert, bleibt der Signalzustand im Prozessabbild erhalten bis zur Prozessabbildaktualisierung im nächsten Zyklus. Außerdem benötigt der Zugriff auf das Prozessabbild wesentlich weniger Zeit als der direkte Zugriff auf die Signalbaugruppen, weil sich das Prozessabbild im Systemspeicher der CPU befindet.

Aktualisieren des Prozessabbilds

Das Prozessabbild wird vom Betriebssystem zyklisch aktualisiert. Nachfolgendes Bild zeigt die Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus.

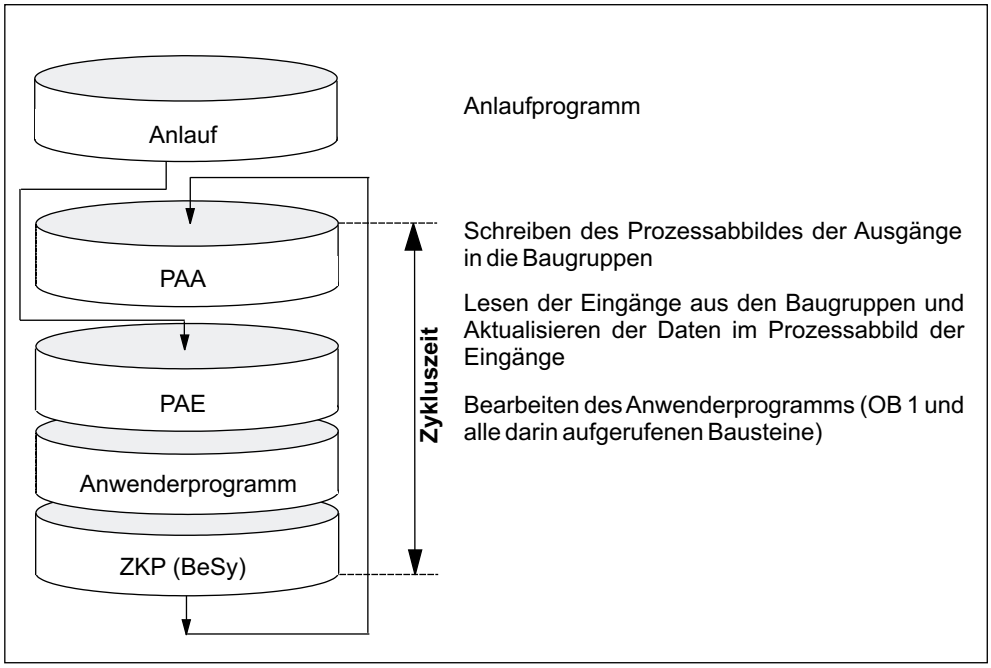


Bild 4-3 Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus

Lokaldaten

Die Lokaldaten speichern:

- die temporären Variablen von Code-Bausteinen
- die Startinformation der Organisationsbausteine
- Übergabeparameter
- Zwischenergebnisse

Temporäre Variablen

Beim Erstellen von Bausteinen können Sie temporäre Variablen (TEMP) deklarieren, die nur während der Bearbeitung des Bausteins zur Verfügung stehen und dann wieder überschrieben werden. Diese Lokaldaten haben pro OB eine feste Länge. Vor dem ersten lesenden Zugriff müssen die Lokaldaten initialisiert werden. Außerdem benötigt jeder Organisationsbaustein für seine Startinformation 20 Byte Lokaldaten. Der Zugriff auf Lokaldaten erfolgt schneller als auf Daten in DBs.

Die CPU besitzt Speicher für die temporären Variablen (Lokaldaten) gerade bearbeiteter Bausteine. Die Größe dieses Speicherbereichs ist CPU-abhängig. Er wird zu gleichen Teilen unter den Prioritätsklassen aufgeteilt. Jede Prioritätsklasse verfügt über einen eigenen Lokaldatenbereich.

Vorsicht

Alle temporären Variablen (TEMP) eines OB und seiner unterlagerten Bausteine werden in den Lokaldaten gespeichert. Wenn Sie viele Schachtelungsebenen in Ihrer Bausteinbearbeitung verwenden, kann der Lokaldatenbereich überlaufen. CPUs wechseln in den Betriebszustand STOP, wenn Sie die zulässige Größe der Lokaldaten einer Prioritätsklasse überschreiten.
Berücksichtigen Sie dabei den Lokaldatenbedarf von Synchronfehler-OBs, er wird jeweils der verursachenden Prioritätsklasse zugeordnet.

4.4 Handling von Daten in DB

4.4.1 Rezepturen

Einleitung

Eine Rezeptur ist eine Sammlung von Anwenderdaten.

Ein einfaches Rezepturkonzept lässt sich über nicht ablaufrelevante Datenbausteine realisieren. Dafür sollten die Rezepturen die gleiche Struktur (Länge) haben. Für jede Rezeptur sollte es einen DB geben.

Bearbeitungsablauf

Rezeptur soll im Ladespeicher abgelegt werden:

- Die einzelnen Datensätze der Rezepturen werden mit *STEP 7* als nicht ablaufrelevante DB erstellt und auf die CPU geladen. Die Rezepturen belegen damit Platz nur im Ladespeicher und nicht im Arbeitsspeicher.

Arbeiten mit den Rezepturdaten:

- Mit der SFC 83 "READ_DBL" wird aus dem Anwenderprogramm heraus der Datensatz der aktuellen Rezeptur aus dem DB im Ladespeicher in einen ablaufrelevanten DB in den Arbeitsspeicher gelesen. Damit wird erreicht, dass der Arbeitsspeicher nur die Datenmenge eines Datensatzes aufnehmen muss.

  Jetzt kann das Anwenderprogramm auf die Daten der aktuellen Rezeptur zugreifen.

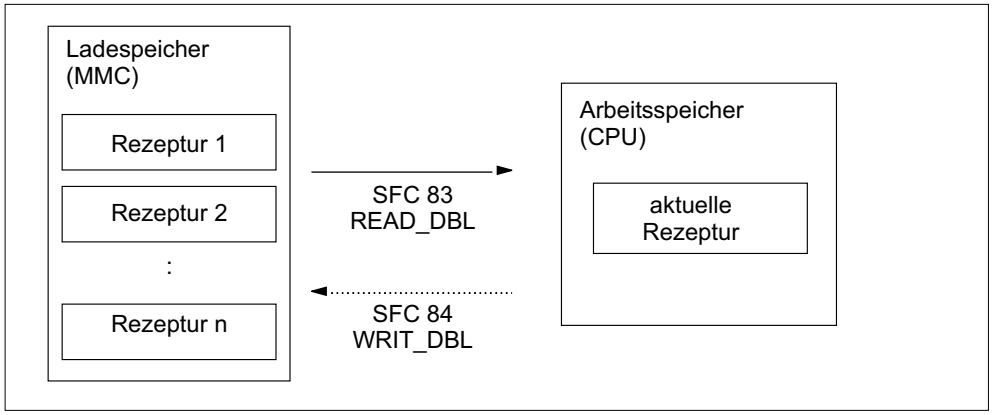


Bild 4-4 Handling von Rezepturdaten

Zurückspeichern einer geänderten Rezeptur:

- Mit der SFC 84 "WRIT_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus neue bzw. ein geänderter Datensatz einer Rezepture, die während der Programmbearbeitung entstanden ist, in den Ladespeicher zurückgeschrieben werden.

  Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel.

  Sollen geänderte Datensätze (Rezepturen) auf dem PG/PC gesichert werden, so können sie als ganzer Baustein hochgeladen und dort gesichert werden.

Hinweis

Aktive Systemfunktionen SFC 82 bis 84 (laufende Zugriffe auf die MMC) haben starken Einfluss auf PG-Funktionen (z. B. Status Baustein, Status Variable, Baustein laden, hochladen, öffnen).

Die Performance ist dabei (gegenüber nicht aktiven Systemfunktionen) typisch um den Faktor 10 niedriger.

Hinweis

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/ Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen. Lesen Sie dazu auch im Kapitel Aufbau und Kommunikationsverbindungen einer CPU den Abschnitt SIMATIC Micro Memory Card (MMC).

Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

4.4.2 Messwertarchive

Einleitung

Bei der Bearbeitung des Anwenderprogramms durch die CPU entstehen Messwerte. Diese Messwerte sollen archiviert und ausgewertet werden.

Bearbeitungsablauf

Sammeln der Messwerte:

- In einem DB (für Wechselpufferbetrieb in mehreren DB) werden von der CPU die Messwerte im Arbeitsspeicher gesammelt.

Archivieren der Messwerte:

- Mit der SFC 84 "WRIT_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus die Messwerte in DB in den Ladespeicher ausgelagert werden, bevor das Datenvolumen die Speicherkapazität des Arbeitsspeichers übersteigen würde.

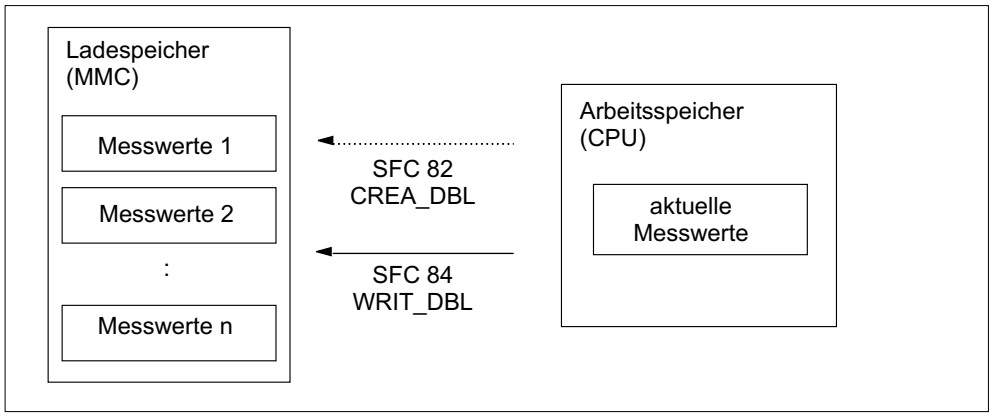


Bild 4-5 Handling von Messwertarchiven

- Mit der SFC 82 "CREA_DBL" können neue (zusätzliche) DB aus dem Anwenderprogramm heraus im Ladespeicher als nicht ablaufrelevante DB erzeugt werden, die keinen Platz im Arbeitsspeicher benötigen.

Verweis

Nähere Informationen zum Baustein SFC 82 finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen* oder direkt in der Onlinehilfe von STEP7.

Hinweis

Ist bereits ein DB mit gleicher Nummer im Ladespeicher und/oder Arbeitsspeicher vorhanden, wird der SFC 82 beendet und eine Fehleranzeige generiert.

Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel.

Auswerten der Messwerte:

- Die im Ladespeicher abgelegten Messwert-Datenbausteine können per Hochladen von anderen Kommunikationspartnern (z. B. PG, PC, ...) ausgewertet werden.

Hinweis

Aktive Systemfunktionen SFC 82 bis 84 (laufende Zugriffe auf die MMC) haben starken Einfluss auf PG-Funktionen (z. B. Status Baustein, Status Variable, Baustein laden, hochladen, öffnen).

Die Performance ist dabei (gegenüber nicht aktiven Systemfunktionen) typisch um den Faktor 10 niedriger.

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen. Lesen Sie dazu auch im Kapitel Aufbau und Kommunikationsfunktionen einer CPU 31xC den Abschnitt SIMATIC Micro Memory Card (MMC).

Vorsicht

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden.

Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

4.5 Speichern/Holen ganzer Projekte auf/von Micro Memory Card

Arbeitsweise der Funktionen

Mit den Funktionen **Projekt auf Memory Card speichern** und **Projekt aus Memory Card holen** können Sie die kompletten Daten eines Projekts (für eine spätere Verwendung) auf einer SIMATIC Micro Memory Card speichern und wieder aus dieser zurückholen. Die SIMATIC Micro Memory Card kann sich hierfür in einer CPU oder in der MMC-Programmiereinrichtung eines PG bzw. PC befinden.

Die Projektdaten werden vor dem Speichern auf der SIMATIC Micro Memory Card komprimiert und beim Holen wieder dekomprimiert.

Hinweis

Auf die Micro Memory Card müssen neben reinen Projektdaten ggf. auch Ihre Anwenderdaten gespeichert werden. Achten Sie deshalb schon im Vorfeld darauf, eine MMC mit genügend ausreichendem Speicher auszuwählen.

Sollte die Speicherkapazität der MMC nicht ausreichen, werden Sie durch eine Meldung darauf hingewiesen.

Die Größe der zu speichernden Projektdaten entspricht der Archivdateigröße dieses Projektes.

Hinweis

Aus technischen Gründen können Sie über die Aktion **Projekt auf Memory Card speichern** nur den kompletten Inhalt (Anwenderprogramm und Projektdaten) übertragen.

Umgang mit den Funktionen

Der Umgang mit den Funktionen **Projekt auf Memory Card speichern** / **Projekt aus Memory Card holen** hängt davon ab, wo sich die SIMATIC Micro Memory Card befindet:

- Steckt die Micro Memory Card im MMC-Schacht, so selektieren Sie im Projektfenster des SIMATIC Managers eine Projektebene, die der CPU eindeutig zugeordnet ist (z. B. CPU oder Programm oder Quellen oder Bausteine). Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Projekt auf Memory Card speichern** bzw. **Zielsystem > Projekt aus Memory Card holen**. Nun werden die kompletten Projektdaten auf die Micro Memory Card geschrieben bzw. aus dieser geholt.
- Sind die Projektdaten auf dem momentan genutzten Programmiergerät (PG/PC) nicht vorhanden, so kann die Quell-CPU im Fenster "Erreichbare Teilnehmer" ausgewählt werden. Öffnen Sie das Fenster "Erreichbare Teilnehmer" über den Menübefehl **Zielsystem > Erreichbare Teilnehmer anzeigen** und selektieren die gewünschte Verbindung/CPU mit den Projektdaten auf Micro Memory Card. Wählen Sie nun den Menübefehl **Projekt aus Memory Card holen**.

- Befindet sich die Micro Memory Card in der MMC-Programmiereinrichtung eines PG bzw. PC, so öffnen Sie das "S7-Memory Card-Fenster" mit dem Menübefehl **Datei > S7-Memory Card > Öffnen**. Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > Projekt auf Memory Card speichern** bzw. **Zielsystem > Projekt aus Memory Card holen**. Ein Dialogfenster öffnet sich, über das Sie das Quell-Projekt bzw. das Ziel-Projekt anwählen können.

Hinweis

Projektdaten können ein sehr hohes Datenvolumen erzeugen, was gerade im Zustand RUN beim Lesen und Schreiben auf die CPU zu Wartezeiten von mehreren Minuten führen kann.

Beispiel für einen Anwendungsfall

Sind im Service- und Instandhaltungsbereich mehrere Mitarbeiter mit der Wartung des Automatisierungssystems SIMATIC beauftragt, so ist es schwierig, jedem Mitarbeiter die aktuellen Projektdaten schnell für einen Serviceeinsatz zur Verfügung zu stellen.

Sind die Projektdaten einer CPU jedoch lokal in einer der zu wartenden CPUs verfügbar, kann jeder Mitarbeiter auf die aktuellen Projektdaten zurückgreifen und gegebenenfalls Änderungen ausführen, die allen anderen Mitarbeitern wieder aktuell zur Verfügung stehen.

Zyklus- und Reaktionszeiten

5

5.1 Einleitung

In diesem Kapitel ...

erfahren Sie, woraus sich die Zyklus- und Reaktionszeiten der S7-300 zusammensetzen.

Die Zykluszeit Ihres Anwenderprogramms auf der entsprechenden CPU können Sie mit dem PG auslesen (siehe *Online-Hilfe zu STEP 7* bzw. Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7 V5.1*).

An Beispielen zeigen wir Ihnen die Berechnung der Zykluszeit.

Wichtig für die Betrachtung eines Prozesses ist die Reaktionszeit. Wie Sie diese berechnen, zeigen wir Ihnen ausführlich in diesem Kapitel.

Kapitelübersicht

- Zykluszeit
- Kommunikationslast
- Reaktionszeit
- Berechnungsbeispiele für die Zyklus- und Reaktionszeit
- Alarmreaktionszeit
- Berechnungsbeispiel für die Alarmreaktionszeit
- Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen

Weitere Informationen zu den Bearbeitungszeiten ...

finden Sie in der *Operationsliste der S7-300 für die CPUs 31xC und 31x*. Sie enthält tabellarisch die Ausführungszeiten für alle

- von den jeweiligen CPUs verarbeitbaren *STEP 7*-Anweisungen,
- in den CPUs integrierten SFCs/SFBs,
- in *STEP 7* aufrufbaren IEC-Funktionen.

5.2 Zykluszeit

5.2.1 Übersicht

Einleitung

In diesem Abschnitt erfahren Sie, was unter dem Begriff Zykluszeit verstanden wird, wie sich diese zusammensetzt und wie Sie diese berechnen können.

Was unter dem Begriff Zykluszeit verstanden wird

Die Zykluszeit ist die Zeit, die das Betriebssystem für die Bearbeitung eines Programmdurchlaufes - d. h. eines OB 1-Durchlaufes - sowie aller diesen Durchlauf unterbrechenden Programmteile und Systemtätigkeiten benötigt.

Diese Zeit wird überwacht.

Zeitscheibenmodell

Die zyklische Programmbearbeitung und damit auch die Bearbeitung des Anwenderprogramms erfolgt in Zeitscheiben. Um Ihnen die Abläufe besser zu veranschaulichen, gehen wir im Folgenden davon aus, dass jede Zeitscheibe exakt 1 ms lang ist.

Prozessabbild

Damit der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozess-Signale zur Verfügung steht, werden die Prozess-Signale vor der Programmbearbeitung gelesen bzw. geschrieben. Anschließend greift die CPU während der Programmbearbeitung beim Ansprechen der Operandenbereiche Eingänge (E) und Ausgänge (A) nicht direkt auf die Signalbaugruppen zu, sondern auf den Systemspeicherbereich der CPU, in dem sich das Prozessabbild der Ein-/Ausgänge befindet.

Ablauf der zyklischen Programmbearbeitung

Die nachfolgende Tabelle und das Bild zeigen die Phasen der zyklischen Programmbearbeitung.

Tabelle 5-1 Zyklische Programmbearbeitung

Schritt	Ablauf
1	Das Betriebssystem startet die Zykluszeitüberwachung.
2	Die CPU schreibt die Werte aus dem Prozessabbild der Ausgänge in die Ausgabebaugruppen.
3	Die CPU liest den Zustand der Eingänge an den Eingabebaugruppen und aktualisiert das Prozessabbild der Eingänge.
4	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm in Zeitscheiben und führt die im Programm angegebenen Operationen aus.
5	Am Ende eines Zyklus führt das Betriebssystem anstehende Aufgaben aus, z. B. Laden und Löschen von Bausteinen.
6	Anschließend kehrt die CPU zum Zyklusanfang zurück und startet erneut die Zykluszeitüberwachung.

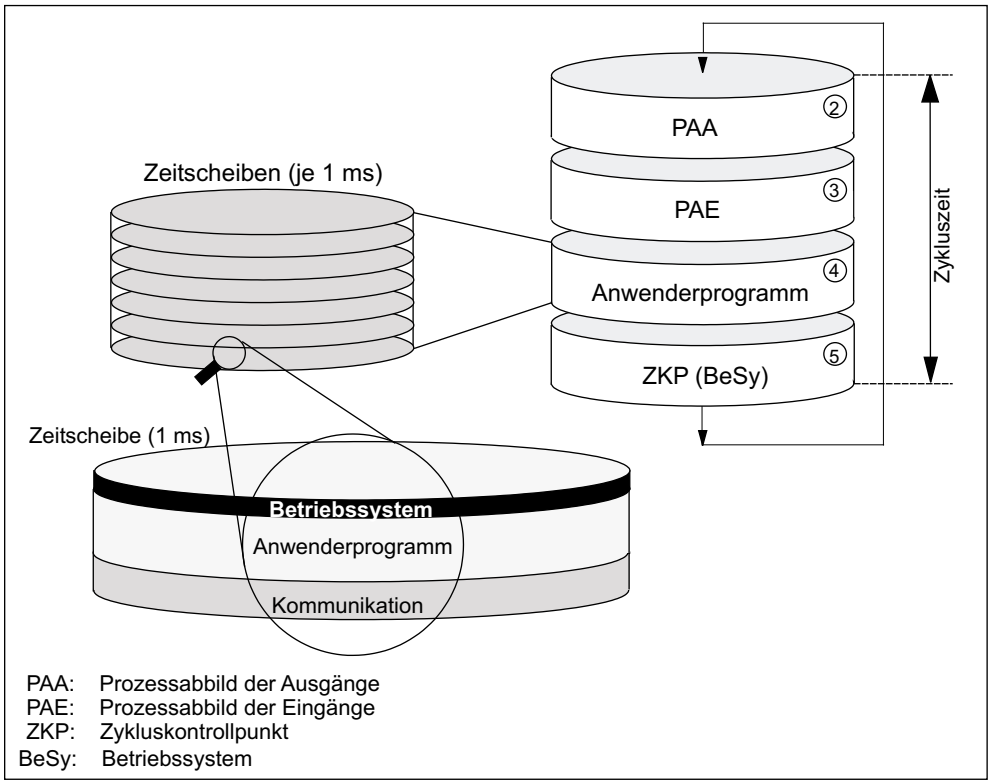


Bild 5-1 Zeitscheibenmodell

Im Gegensatz zu den S7-400-CPUs (und auch der CPU 318-2 DP) erfolgt der Datenzugriff mit einem OP/TP (Bedien- und Beobachtungs-Funktionen) bei den S7-300-CPUs ausschließlich am Zykluskontrollpunkt (Datenkonsistenz siehe Kapitel Techn. Daten). Die Anwenderprogrammbearbeitung wird durch die Bedien- und Beobachtungs-Funktionen nicht unterbrochen.

Verlängerung der Zykluszeit

Prinzipiell müssen Sie beachten, dass sich die Zykluszeit eines Anwenderprogramms verlängert durch:

- zeitgesteuerte Alarmbearbeitung
- Prozessalarmbearbeitung (siehe auch Kapitel *Alarmreaktionszeit*)
- Diagnose und Fehlerbearbeitung
- Kommunikation mit Programmiergeräten (PGs), Operator Panels (OPs) und über angeschlossene CPs (z. B. Ethernet, PROFIBUS-DP)
- Test- und Inbetriebnahmefunktionen wie Status/Steuern von Variablen oder Status von Bausteinen
- Übertragen und Löschen von Bausteinen, Komprimieren des Anwenderprogrammspeichers
- Beschreiben, Lesen der MMC aus dem Anwenderprogramm mit SFC 82 bis 84

5.2.2 Berechnen der Zykluszeit

Einleitung

Die Zykluszeit ergibt sich aus der Summe aller folgenden Einflussfaktoren.

Prozessabbild-Aktualisierung

Nachfolgende Tabelle enthält die CPU-Zeiten für die Prozessabbild-Aktualisierung (Prozessabbild-Transferzeit). Die angegebenen Zeiten können sich durch auftretende Alarme oder durch Kommunikation der CPU verlängern.

Die Transferzeit für die Prozessabbild-Aktualisierung berechnet sich wie folgt:

Grundlast (K)
+ Anzahl Bytes im PA im Baugruppenträger 0 x (A)
+ Anzahl Bytes im PA im Baugruppenträger 1 bis 3 x (B)
+ Anzahl Bytes im PA über DP x (D)

= Transferzeit für das Prozessabbild

Bild 5-2 Formel zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild (PA)

Tabelle 5-2 Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild

Konst.	Anteile	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2 DP	CPU 313C-2 PtP	CPU 314C-2 DP	CPU 314C-2 PtP	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
K	Grundlast	150 µs	100 µs	100 µs		100 µs		150 µs	100 µs	100 µs
A	je Byte im Baugruppen-träger 0	37 µs	35 µs	37 µs		37 µs		37 µs	35 µs	37 µs
B	je Byte im Baugruppen träger 1 bis 3 *	-	43 µs	47 µs		47 µs		-	43 µs	47 µs
D (nur DP)	je Wort im DP-Bereich für die integrierte DP-Schnittstelle	-	-	1 µs	-	1 µs	-	-	-	1 µs

* + 60 µs je Baugruppenträger

Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit

Das Betriebssystem Ihrer CPU führt neben der eigentlichen Abarbeitung des Anwenderprogramms noch weitere zeitgleiche Prozesse durch (z. B. Timerverwaltung des Kernbetriebssystems). Diese Prozesse verlängern die Bearbeitungszeit des Anwenderprogramms.

Nachfolgende Tabelle enthält die Faktoren, mit denen Sie die Bearbeitungszeit Ihres Anwenderprogramms multiplizieren müssen.

Tabelle 5-3 Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit

Ablauf CPU	312C	313C	313C-2 DP	313C-PtP	314C-2 DP	314C-2 PtP	312	314	315-2 DP
Faktor	1,06	1,10	1,10	1,06	1,10	1,09	1,06	1,10	1,10

Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt

Nachfolgende Tabelle enthält die Betriebssystem-Bearbeitungszeiten im Zykluskontrollpunkt der CPUs. Die Zeiten gelten ohne:

- Test- und Inbetriebnahmefunktionen wie Status/Steuern von Variablen oder Status Baustein
- Übertragen und Löschen von Bausteinen, Komprimieren des Anwenderprogramm-Speichers
- Kommunikation
- Beschreiben, Lesen der MMC mit SFC 82 bis 84

Tabelle 5-4 Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt

Ablauf	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2
Zyklussteuerung im ZKP	500 µs	500 µs	500 µs	500 µs	500 µs	500 µs	500 µs

Verlängerung der Zykluszeit durch Einschachtelung von Alarmen und durch Fehler

Aktivierte Alarme verlängern die Zykluszeit zusätzlich. Einzelheiten können Sie folgender Tabelle entnehmen.

Tabelle 5-5 Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen

Alarmtyp	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
Prozessalarm	700 µs	500 µs	500 µs	500 µs	700 µs	500 µs	500 µs
Diagnosealarm	700 µs	600 µs	600 µs	600 µs	700 µs	600 µs	600 µs
Uhrzeitalarm	600 µs	400 µs	400 µs	400 µs	600 µs	400 µs	400 µs
Verzögerungs-alarm	400 µs	300 µs	300 µs	300 µs	400 µs	300 µs	300 µs
Weckalarm	250 µs	150 µs	150 µs	150 µs	250 µs	150 µs	150 µs

Zu dieser Verlängerung müssen Sie die Programmlaufzeit in der Alarmebene addieren.

Tabelle 5-6 Zyklusverlängerung durch Fehler

Fehlerart	CPU 312C	CPU 313C	CPU 313C-2	CPU 314C-2	CPU 312	CPU 314	CPU 315-2 DP
Programmierfehler	600 µs	400 µs	400 µs	400 µs	600 µs	400 µs	400 µs
Peripheriezugriffsfehler	600 µs	400 µs	400 µs	400 µs	600 µs	400 µs	400 µs

Zu dieser Verlängerung müssen Sie die Programmlaufzeit des Alarm OBs addieren.

Werden mehrere Alarm/Fehler-OBs eingeschachtelt, dann addieren sich die entsprechenden Zeiten.

Siehe auch

Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit

5.2.3 Unterschiedliche Zykluszeiten

Überblick

Die Zykluszeit (T_{zyk}) ist nicht für jeden Zyklus gleich lang. Das folgende Bild zeigt unterschiedliche Zykluszeiten T_{zyk1} und T_{zyk2} . T_{zyk2} ist größer als T_{zyk1}, weil der zyklisch bearbeitete OB 1 durch einen Uhrzeitalarm-OB (hier: OB 10) unterbrochen wird.

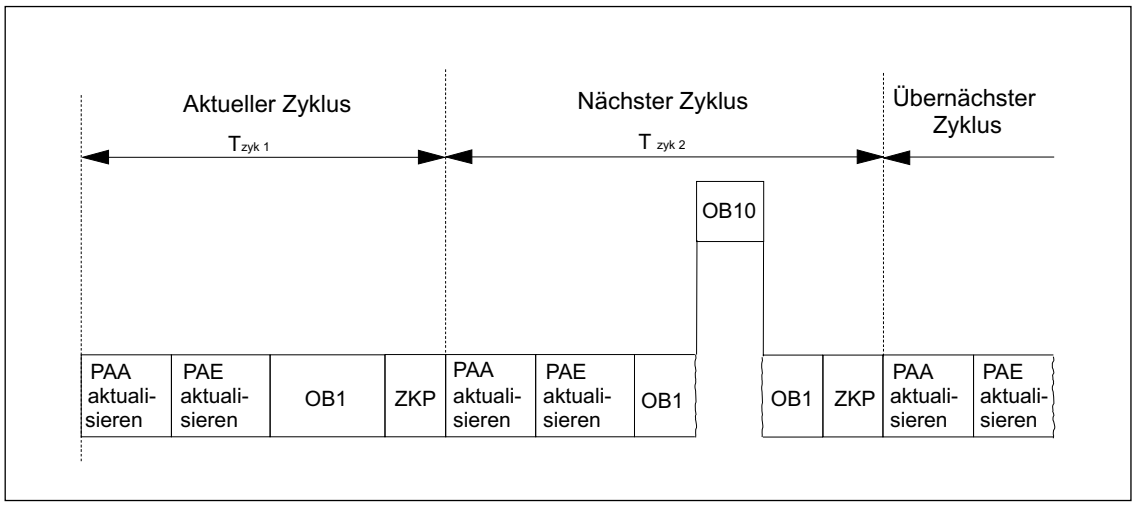


Bild 5-3 Unterschiedliche Zykluszeiten

Bearbeitungszeit von Bausteinen kann schwanken

Ein weiterer Grund für unterschiedlich lange Zykluszeiten ist auch die Tatsache, dass die Bearbeitungszeit von Bausteinen (z. B. OB 1) variieren kann wegen:

- bedingter Befehle,
- bedingter Bausteinaufrufe,
- unterschiedlicher Programmpfade,
- Schleifen etc.

Maximalzykluszeit

Sie können mit *STEP 7* die voreingestellte Maximalzykluszeit ändern. Ist diese Zeit abgelaufen, wird der OB 80 aufgerufen, in dem Sie festlegen können, wie die CPU auf den Zeitfehler reagieren soll.

Wenn im Speicher der CPU kein OB 80 vorhanden ist, geht die CPU in STOP.

5.2.4 Kommunikationslast

Projektierte Kommunikationslast (PG-/OP-Kommunikation)

Das Betriebssystem der CPU stellt für die Kommunikation laufend den von Ihnen projektierten Prozentsatz der gesamten CPU-Verarbeitungsleistung zur Verfügung (Zeitscheiben-Technik). Wird diese Verarbeitungsleistung für die Kommunikation nicht benötigt, steht sie der übrigen Verarbeitung zur Verfügung.

In der Hardwarekonfiguration können Sie die Belastung durch die Kommunikation zwischen 5 % und 50 % einstellen. Defaultmäßig ist der Wert 20 % eingestellt.

Zur Berechnung des Faktors, um den sich die Zykluszeit verlängert, können Sie folgende Formel verwenden:

$$\frac{100}{100 - \text{“projektierte Kommunikationsbelastung in \%”}}$$

Bild 5-4 Formel zur Berechnung der Kommunikationslast

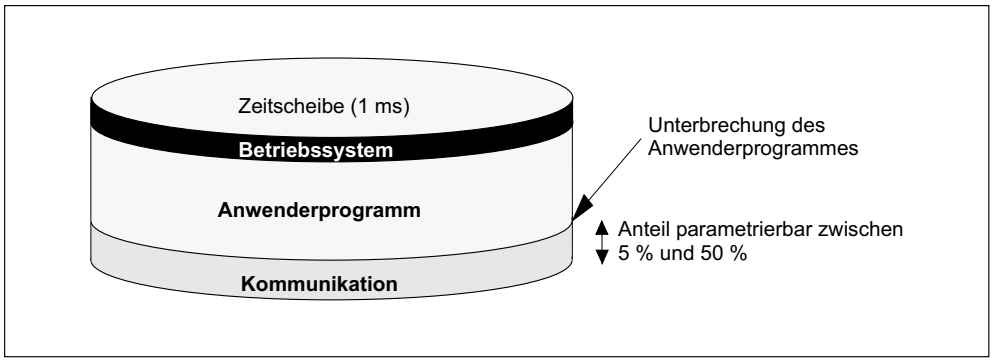


Bild 5-5 Unterteilung einer Zeitscheibe

Beispiel: 20 % Kommunikationslast

In der Hardwarekonfiguration haben Sie eine Kommunikationsbelastung von 20 % projektiert.

Die errechnete Zykluszeit beträgt 10 ms.

Unter Anwendung der oben genannten Formel verlängert sich die Zykluszeit um den Faktor 1,25.

Beispiel: 50 % Kommunikationslast

In der Hardwarekonfiguration haben Sie eine Kommunikationsbelastung von 50 % projektiert.

Die errechnete Zykluszeit beträgt 10 ms.

Unter Anwendung der oben genannten Formel verlängert sich die Zykluszeit um den Faktor 2.

Abhängigkeit der realen Zykluszeit von der Kommunikationslast

Das folgende Bild beschreibt die nicht lineare Abhängigkeit der realen Zykluszeit von der Kommunikationslast. Als Beispiel haben wir eine Zykluszeit von 10 ms gewählt.

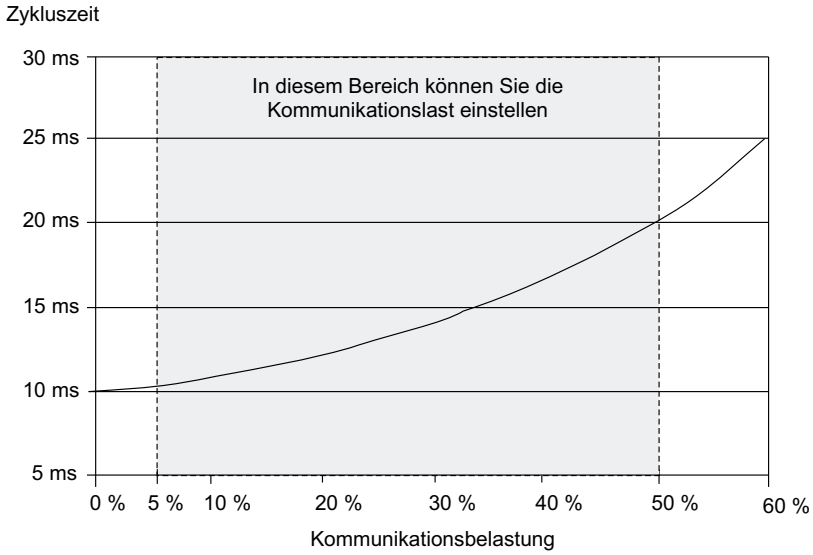


Bild 5-6 Abhängigkeit der Zykluszeit von der Kommunikationslast

Auswirkung auf die tatsächliche Zykluszeit

Durch die Verlängerung der Zykluszeit durch den Kommunikationsanteil treten statistisch gesehen auch mehr asynchrone Ereignisse innerhalb eines OB 1-Zyklus wie zum Beispiel Alarme auf. Dies verlängert den OB 1-Zyklus zusätzlich. Diese Verlängerung ist abhängig davon, wie viele Ereignisse pro OB 1-Zyklus auftreten und wie lange die Ereignisbearbeitung dauert.

Hinweis

Überprüfen Sie die Auswirkungen einer Wertänderung des Parameters “Zyklusbelastung durch Kommunikation“ im Anlagenbetrieb. Die Kommunikationslast muss beim Einstellen der maximalen Zykluszeit berücksichtigt werden, da es sonst zu Zeitfehlern kommen kann.

Tipps

- Übernehmen Sie nach Möglichkeit den voreingestellten Wert.
- Vergrößern Sie den Wert nur dann, wenn die CPU hauptsächlich zu Kommunikationszwecken eingesetzt wird und das Anwenderprogramm zeitunkritisch ist.
- In allen anderen Fällen den Wert nur verringern.

5.2.5 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen

Laufzeiten

Die Laufzeiten der Test- und Inbetriebnahmefunktionen sind Betriebssystem-Laufzeiten. Sie sind deshalb bei jeder CPU gleich. Zunächst gibt es auch keinen Unterschied zwischen Prozess- und Testbetrieb.

Die Zyklusverlängerung durch aktive Test- und Inbetriebnahmefunktionen können Sie folgender Tabelle entnehmen.

Tabelle 5-7 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen

Funktion	CPU 31xC/ CPU 31x
Status Variable	50 µs für jede Variable
Steuern Variable	50 µs für jede Variable
Status Baustein	200 µs für jede beobachtete Zeile

Einstellung bei der Parametrierung

Bei **Prozessbetrieb** wird die maximal zulässige Zyklusbelastung durch Kommunikation nicht nur über "Zyklusbelastung durch Kommunikation" eingestellt, sondern muss noch zusätzlich über "Prozessbetrieb ⇒ zulässige Zykluszeiterhöhung durch Testfunktionen" eingestellt werden. Damit wird im Prozessbetrieb die parametrierte Zeit absolut überwacht und bei Überschreitung mit dem Sammeln von Daten aufgehört. Von *STEP 7* wird so z. B. die Datenanforderung bei Schleifen vor dem Schleifenende begrenzt.

Bei Schleifen im **Testbetrieb** wird in jedem Durchlauf die komplette Schleife bearbeitet. Dadurch kann die Zykluszeit deutlich verlängert werden.

5.3 Reaktionszeit

5.3.1 Übersicht

Definition Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals.

Schwankungsbreite

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer kürzesten und einer längsten Reaktionszeit. Zur Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie immer mit der längsten Reaktionszeit rechnen.

Im Folgenden werden kürzeste und längste Reaktionszeit betrachtet, damit Sie sich ein Bild von der Schwankungsbreite der Reaktionszeit machen können.

Faktoren

Die Reaktionszeit hängt von der Zykluszeit und von folgenden Faktoren ab:

- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge der Signalbaugruppen bzw. der integrierten Eingänge und Ausgänge.
- zusätzliche DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz (nur bei den CPUs 31xC-2 DP)
- Bearbeitung im Anwenderprogramm

Die Verzögerungszeiten finden Sie ...

- in den technischen Daten der Signalbaugruppen (Referenzhandbuch *Baugruppendaten*)
- für die integrierten Ein- und Ausgänge in den *Technischen Daten der integrierten Peripherie*

DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz

Wenn Sie Ihr PROFIBUS-DP-Netz mit *STEP 7* konfiguriert haben, berechnet *STEP 7* die zu erwartende typische DP-Zykluszeit. Sie können sich dann die DP-Zykluszeit Ihrer Konfiguration am PG anzeigen lassen.

Einen Überblick über die DP-Zykluszeit erhalten Sie im nachfolgenden Bild. Wir nehmen in diesem Beispiel an, dass jeder DP-Slave im Durchschnitt 4 Byte Daten hat.

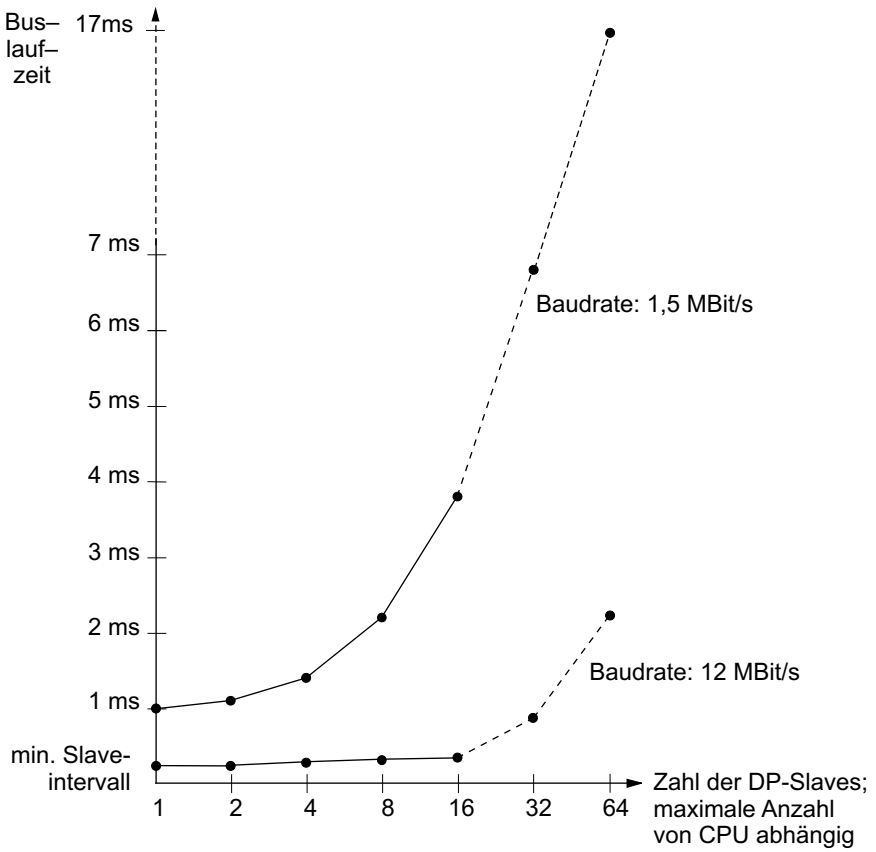


Bild 5-7 DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz

Wenn Sie ein PROFIBUS-DP-Netz mit mehreren Mastern betreiben, dann müssen Sie die DP-Zykluszeit für jeden Master berücksichtigen. D. h., die Rechnung für jeden Master getrennt erstellen und addieren.

Siehe auch

Längste Reaktionszeit

Kürzeste Reaktionszeit

5.3.2 Kürzeste Reaktionszeit

Bedingungen für die kürzeste Reaktionszeit

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen, unter welchen Bedingungen die kürzeste Reaktionszeit erreicht wird.

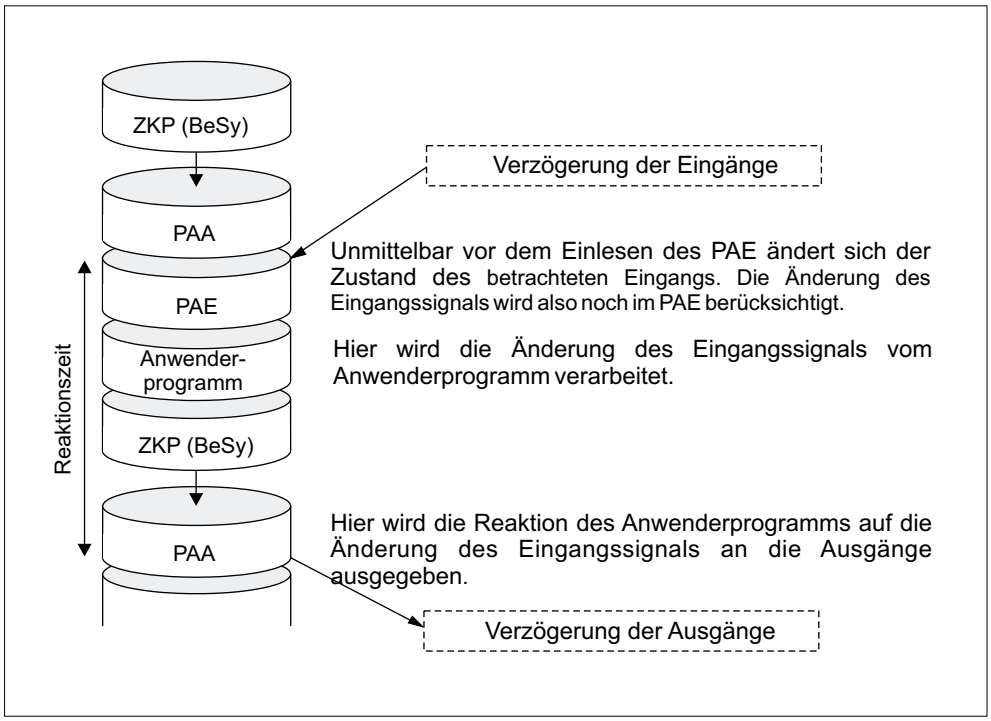


Bild 5-8 Kürzeste Reaktionszeit

Berechnung

Die (kürzeste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- 1 × Programmbearbeitungszeit +
- 1 × Betriebssystembearbeitungszeit im ZKP +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dieses entspricht der Summe aus Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge.

Siehe auch

Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit *[→ Seite 5-15]*

Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe *[→ Seite 5-15]*

5.3.3 Längste Reaktionszeit

Bedingungen für die längste Reaktionszeit

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen, wodurch die längste Reaktionszeit zustande kommt.

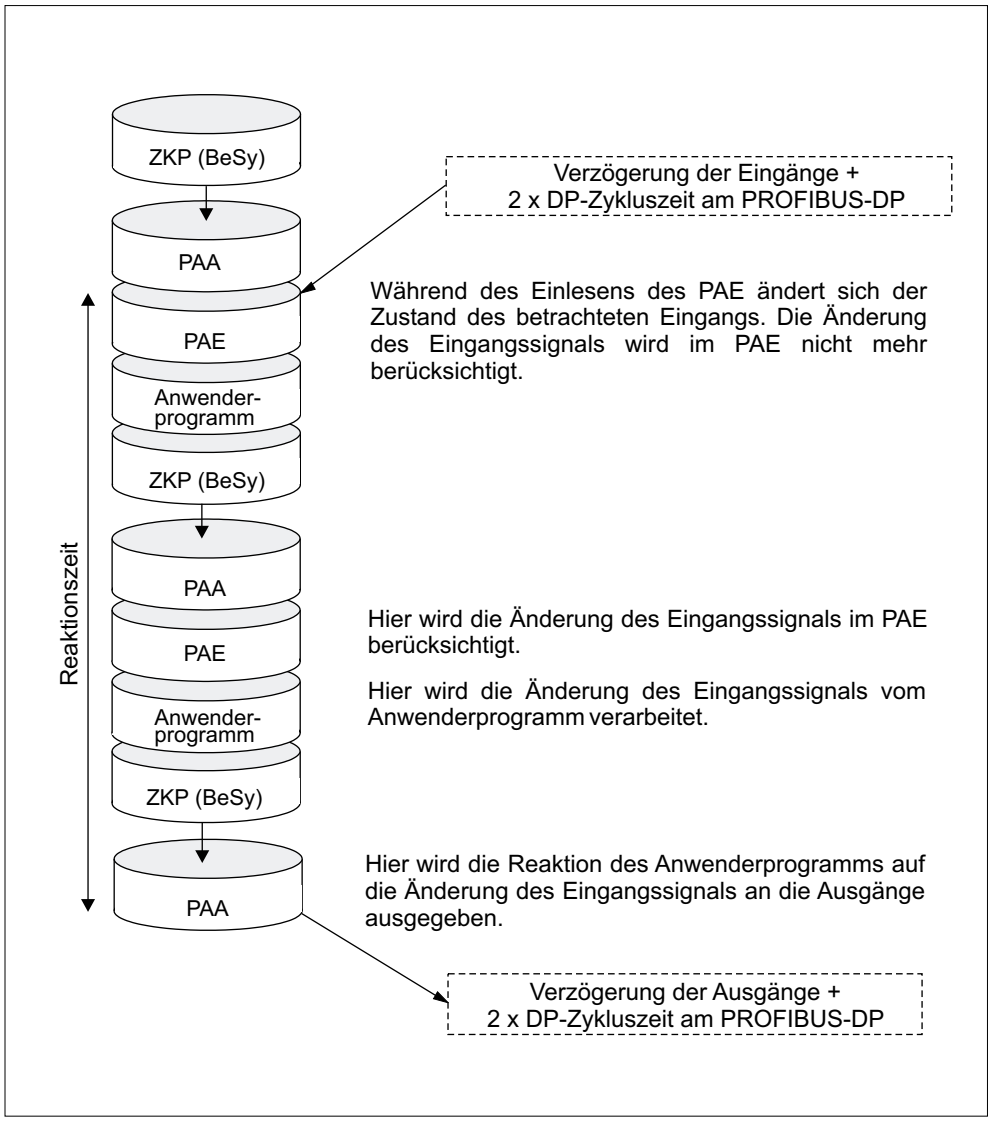


Bild 5-9 Längste Reaktionszeit

Berechnung

Die (längste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 2 x Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 2 x Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- 2 x Betriebssystembearbeitungszeit +
- 2 x Programmbearbeitungszeit +
- 4 x Laufzeit des DP-Slavetelegramms (inkl. Bearbeitung im DP-Master) +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dies entspricht der Summe aus doppelter Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge zuzüglich der vierfachen DP-Zykluszeit.

Siehe auch

Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit

Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe

5.3.4 Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe

Verkürzung der Reaktionszeit

Sie erreichen schnellere Reaktionszeiten durch Direktzugriffe auf die Peripherie im Anwenderprogramm. Z. B. mit

- L PEB oder
- T PAW

können Sie Reaktionszeiten wie oben beschrieben teilweise umgehen.

Hinweis

Sie können schnelle Reaktionszeiten auch durch Verwendung von Prozessalarmen erreichen, siehe folgende Kapitel.

5.4 Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit

Einleitung

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen die Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit als Übersicht auf.

Alle Tabellen finden Sie im Kapitel *Berechnung der Zykluszeit*.

Zykluszeit

1. Bestimmen Sie mit Hilfe der *Operationsliste* die Laufzeit des Anwenderprogramms.
2. Multiplizieren Sie den errechneten Wert mit dem CPU-spezifischen Faktor aus Tabelle *Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit*.
3. Berechnen und addieren Sie die Transferzeit für das Prozessabbild. Richtwerte dazu finden Sie in Tabelle *Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild*.
4. Addieren Sie dazu die Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt. Richtwerte dazu finden Sie in Tabelle *Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt*.
5. Rechnen Sie die Verlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen mit ein. Die Werte finden Sie in der Tabelle *Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen. Als Ergebnis erhalten Sie nun die*
6. **Zykluszeit**.

Zykluszeitverlängerung durch Alarme und Kommunikation

$$\frac{100}{100 - \text{“projektierte Kommunikationsbelastung in \%”}}$$

Bild 5-10 Formel zur Berechnung der Kommunikationslast

1. Multiplizieren Sie die Zykluszeit mit dem Faktor entsprechend obenstehender Formel.
2. Berechnen Sie mit Hilfe der Operationsliste die Laufzeit der alarmverarbeitenden Programmteile. Dazu addieren Sie den entsprechenden Wert aus Kapitel *Berechnung der Zykluszeit*, Tabelle *Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen.*
3. Multiplizieren Sie beide Werte mit dem CPU-spezifischen Faktor der Verlängerung der Anwenderbearbeitungszeit (siehe Tabelle 5-3).
4. Addieren Sie den Wert der alarmverarbeitenden Programmsequenzen so oft zur theoretischen Zykluszeit, wie oft der Alarm während der Zykluszeit ausgelöst wird/voraussichtlich ausgelöst wird.

   Als Ergebnis erhalten Sie angenähert die **tatsächliche Zykluszeit**. Notieren Sie sich das Ergebnis.

Reaktionszeit

Tabelle 5-8 Berechnung der Reaktionszeit

Kürzeste Reaktionszeit	Längste Reaktionszeit
-	Multiplizieren Sie die tatsächliche Zykluszeit mit dem Faktor 2.
Rechnen Sie nun die Verzögerungen der Aus- und Eingänge mit ein.	Rechnen Sie nun die Verzögerungen der Aus- und Eingänge und die DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz mit ein.
Als Ergebnis erhalten Sie die kürzeste Reaktionszeit.	Als Ergebnis erhalten Sie die längste Reaktionszeit.

5.5 Alarmreaktionszeit

5.5.1 Übersicht

Definition Alarmreaktionszeit

Die Alarmreaktionszeit ist die Zeit vom ersten Auftreten eines Alarmsignals bis zum Aufruf der ersten Anweisung im Alarm-OB. Generell gilt: Höherpriore Alarme haben Vorrang. Das heißt, die Alarmreaktionszeit verlängert sich um die Programmbearbeitungszeit der höherprioren und der noch nicht bearbeiteten gleichprioren vorher aufgetretenen Alarm-OBs (Warteschlange).

Berechnung

Wie Sie die minimale und die maximale Alarmreaktionszeit berechnen können, zeigen Ihnen folgende Formeln.

minimale Alarmreaktionszeit der CPU
\+ minimale Alarmreaktionszeit der Signalbaugruppen
\+ DP-Zykluszeit am PROFIBUS–DP

= **Kürzeste Alarmreaktionszeit**

maximale Alarmreaktionszeit der CPU
\+ maximale Alarmreaktionszeit der Signalbaugruppen
\+ 2 x DP-Zykluszeit am PROFIBUS–DP

Die maximale Alarmreaktionszeit verlängert sich, wenn Kommunikationsfunktionen aktiv sind.
Die Verlängerung berechnet sich gemäß folgender Formel:

$tv = 200\ \mu s + 1000\ \mu s \times n\%$

Deutliche Verlängerung möglich mit
n = Zyklusbelastung durch Kommunikation

Bild 5-11 Formeln zur Berechnung der Alarmreaktionszeit

Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten der CPUs

Tabelle 5-9 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten

	Prozessalarm-Reaktionszeiten			Diagnosealarm-Reaktionszeiten	
CPU	**extern min.**	**extern max.**	**Integrierte Peripherie max.**	**min.**	**max.**
CPU 312	0,5 ms	0,8 ms	-	0,5 ms	1,0 ms
CPU 312C	0,5 ms	0,8 ms	0,6 ms	0,5 ms	1,0 ms
CPU 313C	0,4 ms	0,6 ms	0,5 ms	0,4 ms	1,0 ms
CPU 313C-2	0,4 ms	0,7 ms	0,5 ms	0,4 ms	1,0 ms
CPU 314	0,4 ms	0,7 ms	-	0,4 ms	1,0 ms
CPU 314C-2	0,4 ms	0,7 ms	0,5 ms	0,4 ms	1,0 ms
CPU 315-2 DP	0,4 ms	0,7 ms	-	0,4 ms	1,0 ms

Signalbaugruppen

Die **Prozessalarm-Reaktionszeit** der Signalbaugruppen setzt sich wie folgt zusammen:

- Digitaleingabebaugruppen

  Prozessalarm-Reaktionszeit = interne Alarmaufbereitungszeit + Eingangsverzögerung

  Die Zeiten finden Sie im Datenblatt der jeweiligen Digitaleingabebaugruppe.

- Analogeingabebaugruppen

  Prozessalarm-Reaktionszeit = interne Alarmaufbereitungszeit + Wandlungszeit

  Die interne Alarmaufbereitungszeit der Analogeingabebaugruppen ist vernachlässigbar. Die Wandlungszeiten entnehmen Sie dem Datenblatt der jeweiligen Analogeingabebaugruppe.

Die **Diagnosealarm-Reaktionszeit** der Signalbaugruppen ist die Zeit vom Erkennen eines Diagnoseereignisses durch die Signalbaugruppe bis zum Auslösen des Diagnosealarms durch die Signalbaugruppe. Diese Zeit ist vernachlässigbar gering.

Prozessalarmbearbeitung

Mit dem Aufruf des Prozessalarm-OB 40 erfolgt die Prozessalarmbearbeitung. Höherpriore Alarme unterbrechen die Prozessalarmbearbeitung, Direktzugriffe auf die Peripherie erfolgen zur Ausführungszeit der Anweisung. Nach Beendigung der Prozessalarmbearbeitung wird entweder die zyklische Programmbearbeitung fortgesetzt oder weitere gleichpriore bzw. niederpriore Alarm-OBs aufgerufen und bearbeitet.

5.5.2 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen

Definition “Reproduzierbarkeit“

Verzögerungsalarm:

Die zeitliche Abweichung des Aufrufs der ersten Anweisung des Alarm-OBs zum programmierten Alarmzeitpunkt.

Weckalarm:

Die Schwankungsbreite des zeitlichen Abstands zwischen zwei aufeinanderfolgenden Aufrufen, gemessen zwischen den jeweils ersten Anweisungen des Alarm-OBs.

Reproduzierbarkeit

Die folgende Tabelle enthält die Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen der CPUs.

Tabelle 5-10 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen der CPUs

CPU	Verzögerungsalarm	Weckalarm
CPU 312	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 312C	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 313C	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 313C-2	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 314	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 314C-2	+/- 200 µs	+/- 200 µs
CPU 315-2 DP	+/- 200 µs	+/- 200 µs

Diese Zeiten gelten nur, wenn der Alarm zu diesem Zeitpunkt auch ausgeführt werden kann und nicht z. B. durch höherpriore Alarme oder noch nicht ausgeführte gleichpriore Alarme verzögert wird.

5.6 Beispielrechnungen

5.6.1 Beispielrechnung zur Zykluszeit

Aufbau

Sie haben eine S7-300 mit folgenden Baugruppen im Baugruppenträger 0 aufgebaut:

- eine CPU 314C-2
- 2 Digitaleingabebaugruppen SM 321; DI 32 x DC 24 V (je 4 Byte im PA)
- 2 Digitalausgabebaugruppen SM 322; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (je 4 Byte im PA)

Anwenderprogramm

Ihr Anwenderprogramm hat laut Operationsliste eine Laufzeit von 5 ms. Es findet keine Kommunikation statt.

Berechnung der Zykluszeit

Für das Beispiel ergibt sich die Zykluszeit aus folgenden Zeiten:

- Anwenderprogrammbearbeitungszeit:

  ca. 5 ms x CPU-spezifischen Faktor 1,10 = ca. 5,5 ms
- Prozessabbild-Transferzeit

  Prozessabbild Eingänge: 100 µs + 8 Byte x 37 µs = ca. 0,4 ms

  Prozessabbild Ausgänge: 100 µs + 8 Byte x 37 µs = ca. 0,4 ms
- Betriebssystemlaufzeit im Zykluskontrollpunkt:

  ca. 0,5 ms

Zykluszeit = 5,5 ms + 0,4 ms + 0,4 ms + 0,5 ms = 6,8 ms.

Berechnung der tatsächlichen Zykluszeit

- Es findet keine Kommunikation statt.
- Es findet keine Alarmbearbeitung statt.

Die **tatsächlich Zykluszeit** beträgt damit auch 6 ms.

Berechnung der längsten Reaktionszeit

Längste Reaktionszeit:

6,8 ms x 2 = 13,6 ms.

- Die Verzögerung der Ein- und Ausgänge ist vernachlässigbar.
- Alle Komponenten stecken im Baugruppenträger 0, daher müssen keine DP-Zykluszeiten berücksichtigt werden.
- Es findet keine Alarmbearbeitung statt.

5.6.2 Beispielrechnung zur Reaktionszeit

Aufbau

Sie haben eine S7-300 mit folgenden Baugruppen auf 2 Baugruppenträgern aufgebaut:

- eine CPU 314C-2

  Parametrierung der Zyklusbelastung durch Kommunikation: 40 %
- 4 Digitaleingabebaugruppen SM 321; DI 32 x DC 24 V (je 4 Byte im PA)
- 3 Digitalausgabebaugruppen SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A (je 2 Byte im PA)
- 2 Analogeingabebaugruppen SM 331; AI 8 x 12Bit (nicht im PA)
- 2 Analogausgabebaugruppen SM 332; AO 4 x 12Bit (nicht im PA)

Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm hat laut Operationsliste eine Laufzeit von 10,0 ms.

Berechnung der Zykluszeit

Für das Beispiel ergibt sich die Zykluszeit aus folgenden Zeiten:

- Anwenderprogrammbearbeitungszeit:

  ca. 10 ms x CPU-spezifischen Faktor 1,10 = ca. 11 ms
- Prozessabbild-Transferzeit:

  Prozessabbild Eingänge: 100 µs + 16 Byte x 37 µs = ca. 0,7 ms

  Prozessabbild Ausgänge: 100 µs + 6 Byte x 37 µs = ca. 0,3 ms
- Betriebssystemlaufzeit im Zykluskontrollpunkt:

  ca. 0,5 ms

Die Zykluszeit ergibt sich aus der Summe der aufgeführten Zeiten:

Zykluszeit = 11,0 ms + 0,7 ms + 0,3 ms + 0,5 ms = 12,5 ms

Berechnung der tatsächlichen Zykluszeit

Berücksichtigung der Kommunikationslast:

12,5 ms * 100 / (100-40) = 20,8 ms.

Die **tatsächliche Zykluszeit** beträgt damit unter Berücksichtigung der Zeitscheiben **21 ms**.

Berechnung der längsten Reaktionszzeit

- Längste Reaktionszeit = 21 ms * 2 = 42 ms.
- Verzögerungszeiten der Ein- und Ausgänge
  - Die Digitaleingabebaugruppe SM 321; DI 32 x DC 24 V hat eine Eingangsverzögerung von maximal **4,8 ms** je Kanal.
  - Die Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A hat eine **vernachlässigbare** Ausgangsverzögerung.
  - Die Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 12Bit wurde parametriert für eine Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz. Damit ergibt sich eine Wandlungszeit von 22 ms je Kanal. Da 8 Kanäle aktiv sind, ergibt sich eine Zykluszeit der Analogeingabebaugruppe von **176 ms**.
  - Die Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 4 x 12Bit wurde parametriert für den Messbereich 0 ... 10 V. Damit ergibt sich eine Wandlungszeit von 0,8 ms pro Kanal. Da 4 Kanäle aktiv sind, ergibt sich eine Zykluszeit von 3,2 ms. Dazu muss noch addiert werden die Einschwingzeit für eine ohmsche Last, die 0,1 ms beträgt. Damit ergibt sich für einen Analogausgang eine Antwortzeit von **3,3 ms**.
- Alle Komponenten stecken im Zentralrack, daher müssen keine DP-Zykluszeiten berücksichtigt werden.
- Reaktionszeiten mit Verzögerungszeiten der Ein- und Ausgänge:
  - **Fall 1:** Mit dem Einlesen eines Digitaleingabesignals wird ein Ausgabekanal der Digitalausgabebaugruppe gesetzt. Damit ergibt sich eine Reaktionszeit von:

    Reaktionszeit = 42 ms + 4,8 ms = 46,8 ms.
  - **Fall 2:** Ein Analogwert wird eingelesen und ein Analogwert ausgegeben. Damit ergibt sich eine Reaktionszeit von:

    Längste Reaktionszeit = 42 ms + 176 ms + 3,3 ms = 221,3 ms.

5.6.3 Beispielrechnung zur Alarmreaktionszeit

Aufbau

Sie haben eine S7-300, die aus einer CPU 314C-2 und 4 Digitalbaugruppen im Zentralgerät aufgebaut ist. Eine Digitaleingabebaugruppe ist die SM 321; DI 16 x DC 24 V; mit Prozess- und Diagnosealarm.

In der Parametrierung der CPU und der SM haben Sie nur den Prozessalarm freigegeben. Sie verzichten auf zeitgesteuerte Bearbeitung, Diagnose und Fehlerbearbeitung. Sie haben eine Zyklusbelastung durch Kommunikation von 20 % eingestellt.

Für die Digitaleingabebaugruppe haben Sie eine Eingangsverzögerung von 0,5 ms parametriert.

Es sind keine Tätigkeiten am Zykluskontrollpunkt erforderlich.

Berechnung

Für das Beispiel ergibt sich die Prozessalarmreaktionszeit aus folgenden Zeiten:

- Prozessalarmreaktionszeit der CPU 314C-2: ca. 0,7 ms
- Verlängerung durch Kommunikation gemäß Formel:

  200 µs + 1000 µs x 20 % = 400 µs = 0,4 ms
- Prozessalarmreaktionszeit der SM 321; DI 16 x DC 24 V:
  - interne Alarmaufbereitungszeit: 0,25 ms
  - Eingangsverzögerung: 0,5 ms
- Da die Signalbaugruppen im Zentralgerät stecken, ist die DP-Zykluszeit am PROFIBUS-DP nicht relevant.

Die Prozessalarmreaktionszeit ergibt sich aus der Summe der aufgeführten Zeiten:

Prozessalarmreaktionszeit = 0,7 ms + 0,4 ms + 0,25 ms + 0,5 ms = **ca. 1,85 ms**.

Diese errechnete Prozessalarmreaktionszeit vergeht vom Anliegen eines Signals am Digitaleingang bis zur ersten Anweisung im OB 40.

Technische Daten

6

6.1 CPU 312

Technische Daten

Tabelle 6-1 Technische Daten der CPU 312

Technische Daten	
CPU und Erzeugnisstand	
MLFB	6ES7312-1AD10-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.0.0
• Zugehöriges Programmierpaket	STEP7 ab V 5.1 + SP 4
Speicher	
Arbeitsspeicher	
• Integriert	16 kByte
• Erweiterbar	Nein
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 4 Mbyte)
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Bearbeitungszeiten	
Bearbeitungszeiten für	
• Bitoperation	Min. 0,2 µs
• Wortoperation	Min. 0,4 µs
• Festpunktarithmetik	Min. 5 µs
• Gleitpunktarithmetik	Min. 6 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
S7-Zähler	128
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Von Z 0 bis Z 7
• Zählbereich	0 bis 999
IEC-Counter	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)

Technische Daten	
S7-Zeiten	128
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Keine Remanenz
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s
IEC-Timer	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
Datenbereiche und deren Remanenz	
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle
Merker	128 Byte
• Remanenz	Ja
• Remanenz voreingestellt	Von MB 0 bis MB 15
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
Datenbausteine	511 (von DB 1 bis DB 511)
• Größe	16 kByte
Lokaldaten je Prioritätsklasse	Max. 256 Byte
Bausteine	
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)
OBs	Siehe Operationsliste
• Größe	Max. 16 kByte
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	8
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4
FBs	Max. 512 (von FB 0 bis FB 511)
• Größe	Max. 16 kByte
FCs	Max. 512 (von FC 0 bis FC 511
• Größe	Max. 16 kByte
Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)	
Peripherieadressbereich gesamt	1024 Byte/ 1024 Byte (frei adressierbar)
Prozessabbild E/A	128 Byte/ 128 Byte
Digitale Kanäle	Max. 256
Davon zentral	Max. 256
Analoge Kanäle	Max. 64
Davon zentral	Max. 64

Technische Daten	
Ausbau	
Baugruppenträger	Max. 1
Baugruppen je Baugruppenträger	Max. 8
Anzahl DP-Master	
• Integriert	Keine
• Über CP	1
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren	
• FM	Max. 8
• CP (Punkt zu Punkt)	Max. 8
• CP (LAN)	Max. 4
Uhrzeit	
Uhr	Ja (SW-Uhr)
• Gepuffert	Nein
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 15 s
Betriebsstundenzähler	1
• Nummer	0
• Wertebereich	2^{31} (bei Verwendung des SFC 101)
• Granularität	1 Stunde
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden
Uhrzeitsynchronisation	Ja
• im AS	Master
• auf MPI	Master/ Slave
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	6 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommuni-kation)
Prozessdiagnosemeldungen	Ja
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	Max. 20
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	
Status/Steuern Variable	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variable	30
Davon Status Variable	30
Davon Steuern Variable	14

Technische Daten	
Forcen	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge
• Anzahl Variable	Max. 10
Status Baustein	Ja
Einzelschritt	Ja
Haltepunkt	2
Diagnosepuffer	Ja
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	Max. 100
Kommunikationsfunktionen	
PG-/OP-Kommunikation	Ja
Globale Datenkommunikation	Ja
• Anzahl der GD-Kreise	4
• Anzahl der GD-Pakete	Max. 4
Sender	Max. 4
Empfänger	Max. 4
• Größe der GD-Pakete	Max. 22 Byte
Davon konsistent	22 Byte
S7-Basiskommunikation	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 76 Byte
Davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)
S7-Kommunikation	
• als Server	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 180 Byte (bei PUT/GET)
Davon konsistent	64 Byte
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)
Anzahl Verbindungen	Max. 6
verwendbar für	
• PG-Kommunikation	Max. 5
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	Von 1 bis 5
• OP-Kommunikation	Max. 5
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	Von 1 bis 5
• S7-Basis-Kommunikation	
Reserviert (Default)	2
Einstellbar	0 bis 2
Routing	Nein

Technische Daten	
Schnittstellen	
1. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Nein
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Max. 200 mA
Funktionalität	
• MPI	Ja
• PROFIBUS-DP	Nein
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein
MPI	
Anzahl Verbindungen	6
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Nein
• Globaldaten-Kommunikation	Ja
• S7-Basiskommunikation	Ja
• S7-Kommunikation	
als Server	Ja
als Client	Nein
• Übertragungsgeschwindigkeiten	187,5 kBaud
Programmierung	
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL
Operationsvorrat	Siehe Operationsliste
Klammerebenen	8
Systemfunktionen (SFC)	Siehe Operationsliste
Systemfunktionsbausteine (SFB)	Siehe Operationsliste
Anwenderprogrammschutz	Ja
Maße	
Einbaumaße B x H x T (mm)	40 x 125 x 130
Gewicht	270 g
Spannungen, Ströme	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V
Stromaufnahme (im Leerlauf)	Typ. 60 mA
Einschaltstrom	Typ. 2,5 A
I^2t	0,5 A^2s
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	Min. 2 A
Verlustleistung	Typ. 2,5 W

6.2 CPU 312C

Technische Daten

Tabelle 6-2 Technische Daten der CPU 312C

Technische Daten	
CPU und Erzeugnisstand	
MLFB	6ES7 312-5BD01-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.0
• Zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!)
Speicher	
Arbeitsspeicher	
• Integriert	16 kByte
• Erweiterbar	Nein
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 4 Mbyte)
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Bearbeitungszeiten	
Bearbeitungszeiten für	
• Bitoperation	Min. 0,2 µs
• Wortoperation	Min. 0,4 µs
• Festpunktarithmetik	Min. 5 µs
• Gleitpunktarithmetik	Min. 6 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
S7-Zähler	128
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	von Z 0 bis Z 7
• Zählbereich	0 bis 999
IEC-Counter	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
S7-Zeiten	128
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	keine Remanenz
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s

Technische Daten	
IEC-Timer	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
Datenbereiche und deren Remanenz	
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle
Merker	128 Byte
• Remanenz	Einstellbar
• Remanenz voreingestellt	von MB 0 bis MB 15
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
Datenbausteine	max. 511 (von DB 1 bis DB 511)
• Größe	max. 16 kByte
Lokaldaten je Prioritätsklasse	max. 256 Byte
Bausteine	
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)
OBs	siehe Operationsliste
• Größe	max. 16 kByte
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	8
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4
FBs	max. 512 (von FB 0 bis FB 511)
• Größe	max. 16 kByte
FCs	max. 512 (von FC 0 bis FC 511)
• Größe	max. 16 kByte
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich gesamt	max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)
Prozessabbild E/A	128 Byte/128 Byte
Digitale Kanäle	max. 256
• Davon zentral	max. 256
• Integrierte Kanäle	10 DI / 6 DO
Analoge Kanäle	max. 64
• Davon zentral	max. 64
• Integrierte Kanäle	Keine

Technische Daten	
Ausbau	
Baugruppenträger	max. 1
Baugruppen je Baugruppenträger	max. 8
Anzahl DP-Master	
• Integriert	Keine
• Über CP	max. 1
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren	
• FM	max. 8
• CP (Punkt zu Punkt)	max. 8
• CP (LAN)	max. 4
Uhrzeit	
Uhr	Ja (SW-Uhr)
• Gepuffert	Nein
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 10 s
Betriebsstundenzähler	1
• Nummer	0
• Wertebereich	2^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)
• Granularität	1 Stunde
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden
Uhrzeitsynchronisation	Ja
• im AS	Master
• auf MPI	Master/ Slave
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	max. 6 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation)
Prozessdiagnosemeldungen	Ja
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	max. 20
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	
Status/Steuern Variable	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variable	max. 30
Davon Status Variable	max. 30
Davon Steuern Variable	max. 14

Technische Daten	
Forcen	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge
• Anzahl Variable	max. 10
Status Baustein	Ja
Einzelschritt	Ja
Haltepunkt	2
Diagnosepuffer	Ja
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	max. 100
Kommunikationsfunktionen	
PG-/OP-Kommunikation	Ja
Globale Datenkommunikation	Ja
• Anzahl der GD-Kreise	4
• Anzahl der GD-Pakete	max. 4
Sender	max. 4
Empfänger	max. 4
• Größe der GD-Pakete	max. 22 Byte
Davon konsistent	22 Byte
S7-Basiskommunikation	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 76 Byte
Davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)
S7-Kommunikation	
• als Server	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 180 Byte (bei PUT/GET)
Davon konsistent	64 Byte
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)
Anzahl Verbindungen	max. 6
verwendbar für	
• PG-Kommunikation	max. 5
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	von 1 bis 5
• OP-Kommunikation	max. 5
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	von 1 bis 5
• S7-Basis-Kommunikation	max. 2
Reserviert (Default)	2
Einstellbar	von 0 bis 2
Routing	Nein

Technische Daten	
Schnittstellen	
1. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Nein
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	max. 200 mA
Funktionalität	
• MPI	Ja
• PROFIBUS-DP	Nein
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein
MPI	
Anzahl Verbindungen	6
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Nein
• Globaldaten-Kommunikation	Ja
• S7-Basiskommunikation	Ja
• S7-Kommunikation	
als Server	Ja
als Client	Nein
• Übertragungsgeschwindigkeiten	max. 187,5 kBaud
Programmierung	
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL
Operationsvorrat	siehe Operationsliste
Klammerebenen	8
Systemfunktionen (SFC)	siehe Operationsliste
Systemfunktionsbausteine (SFB)	siehe Operationsliste
Anwenderprogrammschutz	Ja
Integrierte Ein-/Ausgänge	
• Default-Adressen der integrierten	
Digitaleingänge	124.0 bis 125.1
Digitalausgänge	124.0 bis 124.5
Integrierte Funktionen	
Zähler	2 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)
Frequenzmesser	2 Kanäle bis max. 10 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)
Impulsausgänge	2 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)

Technische Daten	
Gesteuertes Positionieren	Nein
Integrierter SFB "Regeln"	Nein
Maße	
Einbaumaße B x H x T (mm)	80 x 125 x 130
Gewicht	409 g
Spannungen, Ströme	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V
Stromaufnahme (im Leerlauf)	typ. 60 mA
Einschaltstrom	typ. 11 A
Stromaufnahme (Nennwert)	500 mA
I^2t	0,7 A^2s
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	LS-Schalter Typ C min. 2 A, LS-Schalter Typ B min. 4 A
Verlustleistung	typ. 6 W

Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC* und *Digitalausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

6.3 CPU 313C

Technische Daten

Tabelle 6-3 Technische Daten der CPU 313C

Technische Daten	
CPU und Erzeugnisstand	
MLFB	6ES7 313-5BE01-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.0.0
• zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!)

Technische Daten	
Speicher	
Arbeitsspeicher	
• integriert	32 kByte
• erweiterbar	Nein
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 8 Byte)
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Bearbeitungszeiten	
Bearbeitungszeiten für	
• Bitoperation	min. 0,1 µs
• Wortoperation	min. 0,2 µs
• Festpunktarithmetik	min. 2 µs
• Gleitpunktarithmetik	min. 6 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
S7-Zähler	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	von Z 0 bis Z 7
• Zählbereich	0 bis 999
IEC-Counter	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
S7-Zeiten	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	keine Remanenz
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s
IEC-Timer	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
Datenbereiche und deren Remanenz	
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle
Merker	256 Byte
• Remanenz	Einstellbar
• Remanenz voreingestellt	von MB 0 bis MB 15
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
Datenbausteine	max. 511 (von DB 1 bis DB 511)
• Größe	max. 16 kByte

Technische Daten	
Lokaldaten je Prioritätsklasse	max. 510 Byte
Bausteine	
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)
OBs	siehe Operationsliste
• Größe	max. 16 kByte
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	8
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4
FBs	max. 512 (von FB 0 bis FB 511)
• Größe	max. 16 kByte
FCs	max. 512 (von FC 0 bis FC 511)
• Größe	max. 16 kByte
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich gesamt	max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)
Prozessabbild E/A	128 Byte/128 Byte
Digitale Kanäle	max. 1016
• davon zentral	max. 992
• integrierte Kanäle	24 DI / 16 DO
Analoge Kanäle	max. 253
• davon zentral	max. 248
• integrierte Kanäle	4 + 1 AI / 2 AO
Ausbau	
Baugruppenträger	max. 4
Baugruppen je Baugruppenträger	max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7
Anzahl DP-Master	
• integriert	Keine
• über CP	max. 2
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren	
• FM	max. 8
• CP (Punkt zu Punkt)	max. 8
• CP (LAN)	max. 6
Uhrzeit	

Technische Daten	
Uhr	Ja (HW-Uhr)
• Gepuffert	Ja
• Pufferungsdauer	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 10 s
Betriebsstundenzähler	1
• Nummer	0
• Wertebereich	2^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)
• Granularität	1 Stunde
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden
Uhrzeitsynchronisation	Ja
• im AS	Master
• auf MPI	Master/Slave
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	max. 8 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basiskommunikation)
Prozessdiagnosemeldungen	Ja
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	max. 20
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	
Status/Steuern Variable	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variable	max. 30
davon Status Variable	max. 30
davon Steuern Variable	max. 14
Forcen	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge
• Anzahl Variable	max. 10
Status Baustein	Ja
Einzelschritt	Ja
Haltepunkt	2
Diagnosepuffer	Ja
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	max. 100
Kommunikationsfunktionen	
PG-/OP-Kommunikation	Ja

Technische Daten	
Globale Datenkommunikation	Ja
• Anzahl der GD-Kreise	4
• Anzahl der GD-Pakete	max. 4
Sender	max. 4
Empfänger	max. 4
• Größe der GD-Pakete	max. 22 Byte
davon konsistent	22 Byte
S7-Basiskommunikation	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 76 Byte
davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)
S7-Kommunikation	
• als Server	Ja
• als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 180 Byte (bei PUT/GET)
davon konsistent	64 Byte
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)
Anzahl Verbindungen	max. 8
verwendbar für	
• PG-Kommunikation	max. 7
reserviert (Default)	1
einstellbar	von 1 bis 7
• OP-Kommunikation	max. 7
reserviert (Default)	1
einstellbar	von 1 bis 7
• S7-Basiskommunikation	max. 4
reserviert (Default)	4
einstellbar	von 0 bis 4
Routing	Nein
Schnittstellen	
1. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Nein
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	max. 200 mA

Technische Daten	
Funktionalität	
• MPI	Ja
• PROFIBUS-DP	Nein
• Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	Nein
MPI	
Anzahl Verbindungen	8
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Nein
• Globaldaten-Kommunikation	Ja
• S7-Basiskommunikation	Ja
• S7-Kommunikation	
als Server	Ja
als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Übertragungsgeschwindigkeiten	max. 187,5 kBaud
Programmierung	
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL
Operationsvorrat	siehe Operationsliste
Klammerebenen	8
Systemfunktionen (SFC)	siehe Operationsliste
Systemfunktionsbausteine (SFB)	siehe Operationsliste
Anwenderprogrammschutz	Ja
Integrierte Ein-/Ausgänge	
• Default-Adressen der integrierten	
Digitaleingänge	124.0 bis 126.7
Digitalausgänge	124.0 bis 125.7
Analogeingänge	752 bis 761
Analogausgänge	752 bis 755
Integrierte Funktionen	
Zähler	3 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)
Frequenzmesser	3 Kanäle bis max. 30 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)
Impulsausgänge	3 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)
Gesteuertes Positionieren	Nein
Integrierter SFB "Regeln"	PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)

Technische Daten	
Maße	
Einbaumaße B x H x T (mm)	120 x 125 x 130
Gewicht	660 g
Spannungen, Ströme	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
• zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V
Stromaufnahme (im Leerlauf)	typ. 150 mA
Einschaltstrom	typ. 11 A
Stromaufnahme (Nennwert)	700 mA
I^2t	0,7 A^2s
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	LS-Schalter Typ C min. 2 A, LS-Schalter Typ B min. 4 A
Verlustleistung	typ. 14 W

Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC*, *Digitalausgänge der CPUs 31xC, Analogeingänge der CPUs 31xC* und *Analogausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

6.4 CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP

Technische Daten

Tabelle 6-4 Technische Daten der CPU 313C-2 PtP/ CPU 313C-2 DP

Technische Daten		
CPU und Erzeugnisstand	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
MLFB	6ES7 313-6BE01-0AB0	6ES7 313-6CE01-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.0.0	V2.0.0
zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!)	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!)
Speicher	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**

Technische Daten		
Arbeitsspeicher		
• integriert	32 kByte	
• erweiterbar	Nein	
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte)	
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)	
Bearbeitungszeiten	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Bearbeitungszeiten für		
• Bitoperation	min. 0,1 µs	
• Wortoperation	min. 0,2 µs	
• Festpunktarithmetik	min. 2 µs	
• Gleitpunktarithmetik	min. 6 µs	
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
S7-Zähler	256	
• Remanenz	Einstellbar	
• voreingestellt	von Z 0 bis Z 7	
• Zählbereich	0 bis 999	
IEC-Counter	Ja	
• Art	SFB	
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)	
S7-Zeiten	256	
• Remanenz	Einstellbar	
• voreingestellt	keine Remanenz	
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s	
IEC-Timer	Ja	
• Art	SFB	
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)	
Datenbereiche und deren Remanenz	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle	
Merker	256 Byte	
• Remanenz	Einstellbar	
• Remanenz voreingestellt	von MB 0 bis MB 15	
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)	
Datenbausteine	max. 511 (von DB 1 bis DB 511)	
• Größe	max. 16 kByte	
Lokaldaten je Prioritätsklasse	max. 510 Byte	

Technische Daten		
Bausteine	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)	
OBs	siehe Operationsliste	
• Größe	max. 16 kByte	
Schachtelungstiefe		
• je Prioritätsklasse	8	
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4	
FBs	max. 512 (von FB 0 bis FB 511)	
• Größe	max. 16 kByte	
FCs	max. 512 (von FC 0 bis FC 511)	
• Größe	max. 16 kByte	
Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Peripherieadressbereich gesamt	max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)	max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)
• davon dezentral	Keine	max. 1008 Byte
Prozessabbild E/A	128 Byte/128 Byte	128 Byte/128 Byte
digitale Kanäle	max. 1008	max. 8192
• davon zentral	max. 992	max. 992
• integrierte Kanäle	16 DI / 16 DO	16 DI / 16 DO
analoge Kanäle	max. 248	max. 512
• davon zentral	max. 248	max. 248
• integrierte Kanäle	Keine	Keine
Ausbau	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Baugruppenträger	max. 4	
Baugruppen je Baugruppenträger	max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7	
Anzahl DP-Master		
• integriert	Nein	1
• über CP	max. 1	max. 1
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren		
• FM	max. 8	
• CP (Punkt zu Punkt)	max. 8	
• CP (LAN)	max. 6	
Uhrzeit	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**

Technische Daten		
Uhr	Ja (HW-Uhr)	
• gepuffert	Ja	
• Pufferungsdauer	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)	
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 10 s	
Betriebsstundenzähler	1	
• Nummer	0	
• Wertebereich	2 ^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)	
• Granularität	1 Stunde	
• remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden	
Uhrzeitsynchronisation	Ja	
• im AS	Master	
• auf MPI	Master/Slave	
S7-Meldefunktionen	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	max. 8 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation)	
Prozessdiagnosemeldungen	Ja	
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	max. 20	
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Status/Steuern Variable	Ja	
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler	
• Anzahl Variable	max. 30	
davon Status Variable	max. 30	
davon Steuern Variable	max. 14	
Forcen	Ja	
• Variable	Eingänge, Ausgänge	
• Anzahl Variable	max. 10	
Status Baustein	Ja	
Einzelschritt	Ja	
Haltepunkt	2	
Diagnosepuffer	Ja	
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	max. 100	
Kommunikationsfunktionen	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
PG-/OP-Kommunikation	Ja	

Technische Daten		
Globale Datenkommunikation	Ja	
• Anzahl der GD-Kreise	4	
• Anzahl der GD-Pakete	max. 4	
Sender	max. 4	
Empfänger	max. 4	
• Größe der GD-Pakete	max. 22 Byte	
davon konsistent	22 Byte	
S7-Basiskommunikation	Ja (Server)	
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 76 Byte	
davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)	
S7-Kommunikation		
• als Server	Ja	
• als Client	Ja (über CP und ladbare FB)	
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 180 Byte (bei PUT/GET)	
davon konsistent	64 Byte	
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)	
Anzahl Verbindungen	max. 8	
verwendbar für		
• PG-Kommunikation	max. 7	
reserviert (Default)	1	
einstellbar	von 1 bis 7	
• OP-Kommunikation	max. 7	
reserviert (Default)	1	
einstellbar	von 1 bis 7	
• S7-Basis-Kommunikation	max. 4	
reserviert (Default)	4	
einstellbar	von 0 bis 4	
Routing	Nein	max. 4
Schnittstellen	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
1. Schnittstelle		
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle	
Physik	RS 485	
Potentialgetrennt	Nein	
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	max. 200 mA	
Funktionalität		
• MPI	Ja	
• PROFIBUS-DP	Nein	
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein	

Technische Daten		
MPI		
Anzahl Verbindungen	8	
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	Ja	
• Routing	Nein	Ja
• Globaldaten-Kommunikation	Ja	
• S7-Basiskommunikation	Ja	
• S7-Kommunikation		
Als Server	Ja	
Als Client	Ja (über CP und ladbare FB)	
• Übertragungsgeschwindigkeiten	max. 187,5 kBaud	
2. Schnittstelle	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 422/485-Schnittstelle	integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 422/485	RS 485
Potentialgetrennt	Ja	Ja
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Nein	max. 200 mA
Anzahl Verbindungen	Keine	8
Funktionalität		
• MPI	Nein	Nein
• PROFIBUS-DP	Nein	Ja
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Ja	Nein
DP-Master		
Anzahl Verbindungen	–	8
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	–	Ja
• Routing	–	Ja
• Globaldatenkommunikation	–	Nein
• S7-Basiskommunikation	–	Nein
• S7-Kommunikation	–	Nein
• Äquidistanz	–	Ja
• SYNC/FREEZE	–	Ja
• Aktivieren/Deaktivieren DP-Slaves	–	Ja
• DPV1	–	ja
• Übertragungsgeschwindigkeiten	–	bis 12 Mbaud
• Anzahl DP-Slaves je Station	–	Max. 32
• Adressbereich	–	Max. 1 kByte I/1 kByte O
• Nutzdaten pro DP-Slave	–	Max. 244 Byte I/244 Byte O

Technische Daten		
DP-Slave		
Anzahl Verbindungen	–	8
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	–	Ja
• Routing	–	Ja (nur bei aktiver Schnittstelle)
• Globaldatenkommunikation	–	Nein
• S7-Basiskommunikation	–	Nein
• S7-Kommunikation	–	Nein
• Direkter Datenaustausch	–	Ja
• Übertragungsgeschwindigkeiten	–	bis 12 Mbaud
• Automatische Baudratensuche	–	Ja (nur bei passiver Schnittstelle)
• Übergabespeicher	–	244 Byte I/244 Byte O
• Adressbereiche	–	max. 32 mit je max. 32 Byte
• DPV1	–	Nein
GSD-Datei	–	Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter http://www.ad.siemens.de/support im Bereich Produkt Support
Punkt-zu-Punkt-Kopplung		
• Übertragungsgeschwindigkeiten	38,4 kBaud Halbduplex 19,2 kBaud Vollduplex	–
• Leitungslänge	max. 1200 m	–
• Schnittstelle ist aus dem Anwenderprogramm steuerbar	Ja	–
• Schnittstelle kann Alarm oder Interrupt im Anwenderprogramm auslösen	Ja (Meldung bei Break-Kennung)	–
• Protokolltreiber	3964 (R); ASCII	–
Programmierung	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL	
Operationsvorrat	siehe Operationsliste	
Klammerebenen	8	
Systemfunktionen (SFC)	siehe Operationsliste	
Systemfunktionsbausteine (SFB)	siehe Operationsliste	
Anwenderprogrammschutz	Ja	
Integrierte Ein-/Ausgänge	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
• Default-Adressen der integrierten		
Digitaleingänge	124.0 bis 125.7	
Digitalausgänge	124.0 bis 125.7	

Technische Daten		
Integrierte Funktionen		
Zähler	3 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Frequenzmesser	3 Kanäle bis max. 30 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Impulsausgänge	3 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Gesteuertes Positionieren	Nein	
Integrierter SFB "Regeln"	PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Maße	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Einbaumaße B x H x T (mm)	120 x 125 x 130	
Gewicht	ca. 566 g	
Spannungen, Ströme	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V	
• zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V	
Stromaufnahme (im Leerlauf)	typ. 100 mA	
Einschaltstrom	typ. 11 A	
Stromaufnahme (Nennwert)	700 mA	900 mA
I^2t	0,7 A^2s	
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	LS-Schalter Typ B: min. 4 A, Typ C: min. 2 A	
Verlustleistung	typ. 10 W	
Normen und Zulassungen	**CPU 313C-2 PtP**	**CPU 313C-2 DP**
PNO-Zertifikate		
• DP-Master	–	
• DP-Slave	–	

Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC* und *Digitalausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

6.5 CPU 314

Technische Daten der CPU 314

Tabelle 6-5 Technische Daten der CPU 314

Technische Daten	
CPU und Erzeugnisstand	
MLFB	6ES7314-1AF10-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V 2.0.0
• Zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.1 + SP 4
Speicher	
Arbeitsspeicher	
• Integriert	48 kByte
• Erweiterbar	Nein
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte)
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Bearbeitungszeiten	
Bearbeitungszeiten für	
• Bitoperation	Min. 0,1 µs
• Wortoperation	Min. 0,2 µs
• Festpunktarithmetik	Min. 2,0 µs
• Gleitpunktarithmetik	Min. 6 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
S7-Zähler	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Von Z 0 bis Z 7
• Zählbereich	0 bis 999
IEC-Counter	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
S7-Zeiten	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Keine Remanenz
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s
IEC-Timer	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)

Technische Daten	
Datenbereiche und deren Remanenz	
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle
Merker	256 Byte
• Remanenz	Ja
• Remanenz voreingestellt	MB0 bis MB15
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
Datenbausteine	
• Anzahl	511 (von DB 1 bis DB 511)
• Größe	16 kByte
Lokaldaten je Prioritätsklasse	Max. 512
Bausteine	
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)
OBs	Siehe Operationsliste
• Größe	16 kByte
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	8
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4
FBs	Siehe Operationsliste
• Anzahl	512 (von FB 0 bis FB 511)
• Größe	16 kByte
FCs	Siehe Operationsliste
• Anzahl	512 (von FC 0 bis FC 511)
• Größe	16 kByte
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich gesamt	Max. 1024 Byte/1024Byte (frei adressierbar)
Prozessabbild E/A	128 Byte/128 Byte
Digitale Kanäle	Max. 1024
Davon zentral	Max. 1024
Analoge Kanäle	Max. 256
Davon zentral	Max. 256
Ausbau	
Baugruppenträger	Max. 4
Baugruppen je Baugruppenträger	8
Anzahl DP-Master	
• Integriert	Keiner
• über CP	Max. 1

Technische Daten	
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren	
• FM	Max. 8
• CP (Punkt zu Punkt)	Max. 8
• CP (LAN)	Max. 10
Uhrzeit	
Uhr	Ja (HW-Uhr)
• Gepuffert	Ja
• Pufferungsdauer	Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag: < 10 s
Betriebsstundenzähler	1
• Nummer	0
• Wertebereich	2^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)
• Granularität	1 Stunde
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden.
Uhrzeitsynchronisation	Ja
• im AS	Master/ Slave
• auf MPI	Slave
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	12 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation)
Prozessdiagnosemeldungen	Ja
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	Max. 40
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	
Status/Steuern Variable	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variable	30
Davon Status Variable	30
Davon Steuern Variable	14
Forcen	Ja
• Variable	Eingänge/ Ausgänge
• Anzahl Variable	Max. 10
Status Baustein	Ja
Einzelschritt	Ja

Technische Daten	
Haltepunkt	
Diagnosepuffer	Ja
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	Max. 100
Kommunikationsfunktionen	
PG-/OP-Kommunikation	Ja
Globale Datenkommunikation	Ja
• Anzahl der GD-Kreise	4
• Anzahl der GD-Pakete	Max. 4
Sender	Max. 4
Empfänger	Max. 4
• Größe der GD-Pakete	Max. 22 Byte
Davon konsistent	22 Byte
S7-Basiskommunikation	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 76 Byte
Davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)
S7-Kommunikation	Ja
• als Server	Ja
• als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 180 (bei PUT/GET)
Davon konsistent	64 Byte
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)
Anzahl Verbindungen	12
verwendbar für	
• PG-Kommunikation	
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	1 bis 11
• OP-Kommunikation	
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	1 bis 11
• S7-Basis-Kommunikation	
Reserviert (Default)	8
Einstellbar	0 bis 8
Routing	Nein
Schnittstellen	
1. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Nein

Technische Daten	
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Max. 200 mA
Funktionalität	
• MPI	Ja
• PROFIBUS-DP	Nein
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein
MPI	
Anzahl Verbindungen	12
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Nein
• Globaldaten-Kommunikation	Ja
• S7-Basiskommunikation	Ja
• S7-Kommunikation	Ja
als Server	Ja
als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Übertragungsgeschwindigkeiten	187,5 kBaud
Programmierung	
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL
Operationsvorrat	Siehe Operationsliste
Klammerebenen	8
Systemfunktionen (SFC)	Siehe Operationsliste
Systemfunktionsbausteine (SFB)	Siehe Operationsliste
Anwenderprogrammschutz	Ja
Maße	
Einbaumaße B x H x T (mm)	40 x 125 x 130
Gewicht	280 g
Spannungen, Ströme	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V
Stromaufnahme (im Leerlauf)	Typ. 60 mA
Einschaltstrom	Typ. 2,5 A
I^2t	0,5 A^2s
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	Min. 2 A
Verlustleistung	Typ 2,5 W

6.6 CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP

Technische Daten

Tabelle 6-6 Technische Daten der CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP

Technische Daten		
CPU und Erzeugnisstand	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
MLFB	6ES7 314-6BF01-0AB0	6ES7 314-6CF01-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V2.0.0	V2.0.0
zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden)	STEP 7 ab V 5.2 (bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden)
Speicher	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Arbeitsspeicher		
• Integriert	48 kByte	
• Erweiterbar	Nein	
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 4 Mbyte)	
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)	
Bearbeitungszeiten	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Bearbeitungszeiten für		
• Bitoperation	Min. 0,1 µs	
• Wortoperation	Min. 0,2 µs	
• Festpunktarithmetik	Min. 2 µs	
• Gleitpunktarithmetik	Min. 6 µs	
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
S7-Zähler	256	
• Remanenz	Einstellbar	
• Voreingestellt	Von Z 0 bis Z 7	
• Zählbereich	0 bis 999	
IEC-Counter	Ja	
• Art	SFB	
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)	
S7-Zeiten	256	
• Remanenz	Einstellbar	
• Voreingestellt	Keine Remanenz	
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s	
IEC-Timer	Ja	
• Art	SFB	
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)	

Technische Daten		
Datenbereiche und deren Remanenz	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle	
Merker	256 Byte	
• Remanenz	Einstellbar	
• Remanenz voreingestellt	Von MB 0 bis MB 15	
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)	
Datenbausteine	Max. 511 (von DB 1 bis DB 511)	
• Größe	Max. 16 kByte	
Lokaldaten je Prioritätsklasse	Max. 512 Byte	
Bausteine	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)	
OBs	Siehe Operationsliste	
• Größe	Max. 16 kByte	
Schachtelungstiefe		
• je Prioritätsklasse	8	
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4	
FBs	Max. 512 (von FB 0 bis FB 511)	
• Größe	Max. 16 kByte	
FCs	Max. 512 (von FC 0 bis FC 511)	
• Größe	Max. 16 kByte	
Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Peripherieadressbereich gesamt	Max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)	Max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar)
• davon dezentral	Keine	Max. 1000 Byte
Prozessabbild E/A	128 Byte/128 Byte	128 Byte/128 Byte
Digitale Kanäle	Max. 1016	Max. 8192
• davon zentral	Max. 992	Max. 992
• integrierte Kanäle	24 DI / 16 DO	24 DI / 16 DO
Analoge Kanäle	Max. 253	Max. 512
• davon zentral	Max. 248	Max. 248
• integrierte Kanäle	4 + 1 AI / 2 AO	4 + 1 AI / 2 AO
Ausbau	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Baugruppenträger	max. 4	
Baugruppen je Baugruppenträger	max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7	

Technische Daten		
Anzahl DP-Master		
• integriert	Nein	1
• über CP	max. 1	Max. 1
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren		
• FM	max. 8	
• CP (Punkt zu Punkt)	max. 8	
• CP (LAN)	max. 10	
Uhrzeit	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Uhr	Ja (HW-Uhr)	
• Gepuffert	Ja	
• Pufferungsdauer	typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur)	
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag < 10 s	
Betriebsstundenzähler	1	
• Nummer	0	
• Wertebereich	2^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)	
• Granularität	1 Stunde	
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden	
Uhrzeitsynchronisation	Ja	
• im AS	Master	
• auf MPI	Master/Slave	
S7-Meldefunktionen	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	max. 12 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation)	
Prozessdiagnosemeldungen	Ja	
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	max. 40	
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Status/Steuern Variable	Ja	
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler	
• Anzahl Variable	max. 30	
davon Status Variable	max. 30	
davon Steuern Variable	max. 14	
Forcen	Ja	
• Variable	Eingänge, Ausgänge	
• Anzahl Variable	max. 10	
Status Baustein	Ja	

Technische Daten		
Einzelschritt	Ja	
Haltepunkt	2	
Diagnosepuffer	Ja	
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	max. 100	
Kommunikationsfunktionen	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
PG-/OP-Kommunikation	Ja	
Globale Datenkommunikation	Ja	
• Anzahl der GD-Kreise	4	
• Anzahl der GD-Pakete	max. 4	
Sender	max. 4	
Empfänger	max. 4	
• Größe der GD-Pakete	max. 22 Byte	
davon konsistent	22 Byte	
S7-Basiskommunikation	Ja	
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 76 Byte	
davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)	
S7-Kommunikation		
• als Server	Ja	
• als Client	Ja (über CP und ladbare FB)	
• Nutzdaten pro Auftrag	max. 180 Byte (bei PUT/GET)	
davon konsistent	64 Byte	
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)	
Anzahl Verbindungen	max. 12	
verwendbar für		
• PG-Kommunikation	max. 11	
reserviert (Default)	1	
einstellbar	von 1 bis 11	
• OP-Kommunikation	max. 11	
reserviert (Default)	1	
einstellbar	von 1 bis 11	
• S7-Basis-Kommunikation	max. 8	
reserviert (Default)	8	
einstellbar	von 0 bis 8	
Routing	Nein	Max. 4
Schnittstellen	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
1. Schnittstelle		
Typ der Schnittstelle	integrierte RS 485-Schnittstelle	
Physik	RS 485	
Potentialgetrennt	Nein	

Technische Daten		
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	max. 200 mA	
Funktionalität		
• MPI	Ja	
• PROFIBUS-DP	Nein	
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein	
MPI		
Anzahl Verbindungen	12	
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	Ja	
• Routing	Nein	Ja
• Globaldaten-Kommunikation	Ja	
• S7-Basiskommunikation	Ja	
• S7-Kommunikation		
als Server	Ja	
als Client	Ja (über CP und ladbare FB)	
• Übertragungsgeschwindigkeiten	max. 187,5 kBaud	
2. Schnittstelle	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Typ der Schnittstelle	integrierte RS 422/485-Schnittstelle	integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 422/485	RS 485
Potentialgetrennt	Ja	Ja
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Nein	max. 200 mA
Anzahl Verbindungen	Keine	12
Funktionalität		
• MPI	Nein	Nein
• PROFIBUS-DP	Nein	Ja
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Ja	Nein
DP-Master		
Anzahl Verbindungen	–	12
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	–	Ja
• Routing	–	Ja
• Globaldatenkommunikation	–	Nein
• S7-Basiskommunikation	–	Nein
• S7-Kommunikation	–	Nein
• Äquidistanz	–	Ja
• SYNC/FREEZE	–	Ja
• Aktivieren/Deaktivieren DP-Slaves	–	Ja

Technische Daten		
• DPV1	–	Ja
• Übertragungsgeschwindigkeiten	–	bis 12 Mbaud
• Anzahl DP-Slaves je Station	–	max. 32
• Adressbereich	–	max. 1 kByte I/1 kByte O
• Nutzdaten pro DP-Slave	–	max. 244 Byte I/244 Byte O
DP-Slave		
Anzahl Verbindungen	–	12
Dienste		
• PG-/OP-Kommunikation	–	Ja
• Routing	–	Ja (nur bei aktiver Schnittstelle)
• Globaldatenkommunikation	–	Nein
• S7-Basiskommunikation	–	Nein
• S7-Kommunikation	–	Nein
• Direkter Datenaustausch	–	Ja
• Übertragungsgeschwindigkeiten	–	bis 12 Mbaud
• Übergabespeicher	–	244 Byte I/244 Byte O
• Automatische Baudratensuche	–	Ja (nur bei passiver Schnittstelle)
• Adressbereiche		max. 32 mit je max. 32 Byte
• DPV1	–	Nein
GSD-Datei	–	Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter http://www.ad.siemens.de/support im Bereich Produkt Support
Punkt-zu-Punkt-Kopplung		
• Übertragungsgeschwindigkeiten	38,4 kBaud Halbduplex 19,2 kBaud Vollduplex	–
• Leitungslänge	max. 1200 m	–
• Schnittstelle ist aus dem Anwenderprogramm steuerbar	Ja	–
• Schnittstelle kann Alarm oder Interrupt im Anwenderprogramm auslösen	Ja (Meldung bei Break-Kennung)	–
• Protokolltreiber	3964 (R); ASCII und RK512	–
Programmierung	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL	
Operationsvorrat	siehe Operationsliste	
Klammerebenen	8	

Technische Daten		
Systemfunktionen (SFC)	siehe Operationsliste	
Systemfunktionsbausteine (SFB)	siehe Operationsliste	
Anwenderprogrammschutz	Ja	
Integrierte Ein-/Ausgänge	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
• Default-Adressen der integrierten		
Digitaleingänge	124.0 bis 126.7	
Digitalausgänge	124.0 bis 125.7	
Analogeingänge	752 bis 761	
Analogausgänge	752 bis 755	
Integrierte Funktionen		
Zähler	4 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Frequenzmesser	4 Kanäle bis max. 60 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Impulsausgänge	4 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Gesteuertes Positionieren	1 Kanal (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Integrierter SFB "Regeln"	PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*)	
Maße	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Einbaumaße B x H x T (mm)	120 x 125 x 130	
Gewicht	Ca. 676 g	
Spannungen, Ströme	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V	
• zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V	
Stromaufnahme (im Leerlauf)	typ. 150 mA	
Einschaltstrom	Typ. 11 A	
Stromaufnahme (Nennwert)	800 mA	1000 mA
I^2t	0,7 A^2s	
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	LS-Schalter Typ C min. 2 A LS-Schalter Typ B min. 4 A	
Verlustleistung	Typ. 14 W	
Normen und Zulassungen	**CPU 314C-2 PtP**	**CPU 314C-2 DP**
PNO-Zertifikate		
• DP-Master	–	
• DP-Slave	–	

Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC*, *Digitalausgänge der CPUs 31xC,Analogeingänge der CPUs 31xC* und *Analogausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

6.7 CPU 315-2 DP

Technische Daten

Tabelle 6-7 Technische Daten der CPU 315-2 DP

Technische Daten	
CPU und Erzeugnisstand	
MLFB	6ES7315-2AG10-0AB0
• Hardware-Erzeugnisstand	01
• Firmware-Erzeugnisstand	V 2.0.0
• Zugehöriges Programmierpaket	STEP 7 ab V 5.1 + SP 4
Speicher	
Arbeitsspeicher	
• Integriert	128 kByte
• Erweiterbar	Nein
Ladespeicher	Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte)
Pufferung	Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei)
Bearbeitungszeiten	
Bearbeitungszeiten für	
• Bitoperation	Min. 0,1 µs
• Wortoperation	Min. 0,2 µs
• Festpunktarithmetik	Min. 2,0 µs
• Gleitpunktarithmetik	Min. 6 µs
Zeiten/Zähler und deren Remanenz	
S7-Zähler	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Von Z 0 bis Z 7
• Zählbereich	0 bis 999
IEC-Counter	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)

Technische Daten	
S7-Zeiten	256
• Remanenz	Einstellbar
• Voreingestellt	Keine Remanenz
• Zeitbereich	10 ms bis 9990 s
IEC-Timer	Ja
• Art	SFB
• Anzahl	Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher)
Datenbereiche und deren Remanenz	
Remanenter Datenbereich gesamt (inkl. Merker; Zeiten; Zähler)	Alle
Merker	2048 Byte
• Remanenz	Ja
• Remanenz voreingestellt	MB0 bis MB15
Taktmerker	8 (1 Merkerbyte)
Datenbausteine	
• Anzahl	1023 (von DB 1 bis DB 1023)
• Größe	16 Kbyte
Lokaldaten je Prioritätsklasse	Max. 1024
Bausteine	
Gesamt	1024 (DBs, FCs, FBs)
OBs	Siehe Operationsliste
• Größe	16 kByte
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	8
• zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs	4
FBs	Siehe Operationsliste
• Anzahl	2048 (von FB 0 bis FB 2047)
• Größe	16 kByte
FCs	Siehe Operationsliste
• Anzahl	2048 (von FC 0 bis FC 2047)
• Größe	16 kByte
Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)	
Peripherieadressbereich gesamt	Max. 2048 Byte/2048 Byte (frei adressierbar)
Davon dezentral	Max. 2000
Prozessabbild E/A	128/128

Technische Daten	
Digitale Kanäle	Max. 16384
Davon zentral	Max. 1024
Analoge Kanäle	Max. 1024
Davon zentral	Max. 256
Ausbau	
Baugruppenträger	Max. 4
Baugruppen je Baugruppenträger	8
Anzahl DP-Master	
• integriert	1
• über CP	1
Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren	
• FM	Max. 8
• CP (Punkt zu Punkt)	Max. 8
• CP (LAN)	Max. 10
Uhrzeit	
Uhr	Ja (HW-Uhr)
• Gepuffert	Ja
• Pufferungsdauer	Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur)
• Genauigkeit	Abweichung pro Tag: < 10 S
Betriebsstundenzähler	1
• Nummer	0
• Wertebereich	2^{31} Stunden (bei Verwendung des SFC 101)
• Granularität	1 Stunde
• Remanent	Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden.
Uhrzeitsynchronisation	Ja
• im AS	Master
• auf MPI	Master/ Slave
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS)	16 (abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommuni-kation)
Prozessdiagnosemeldungen	Ja
• gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine	40

Technische Daten	
Test- und Inbetriebnahmefunktionen	
Status/Steuern Variable	Ja
• Variable	Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variable	30
Davon Status Variable	30
Davon Steuern Variable	14
Forcen	
• Variable	Eingänge/ Ausgänge
• Anzahl Variable	Max. 10
Status Baustein	Ja
Einzelschritt	Ja
Haltepunkt	2
Diagnosepuffer	Ja
• Anzahl der Einträge (nicht einstellbar)	Max. 100
Kommunikationsfunktionen	
PG-/OP-Kommunikation	Ja
Globale Datenkommunikation	Ja
• Anzahl der GD-Kreise	8
• Anzahl der GD-Pakete	Max. 8
Sender	Max. 8
Empfänger	Max. 8
• Größe der GD-Pakete	Max. 22 Byte
Davon konsistent	22 Byte
S7-Basiskommunikation	Ja
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 76 Byte
Davon konsistent	76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV) 64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server)
S7-Kommunikation	Ja
• als Server	Ja
• als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Nutzdaten pro Auftrag	Max. 180 Byte (bei PUT/GET)
Davon konsistent	64 Byte (als Server)
S5-kompatible Kommunikation	Ja (über CP und ladbare FC)

Technische Daten	
Anzahl Verbindungen	16
verwendbar für	
• PG-Kommunikation	
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	1 bis 15
• OP-Kommunikation	
Reserviert (Default)	1
Einstellbar	1 bis 15
• S7-Basis-Kommunikation	Ja
Reserviert (Default)	12
Einstellbar	0 bis 12
Routing	Ja
Schnittstellen	
1. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Nein
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Max. 200 mA
Funktionalität	
• MPI	Ja
• PROFIBUS-DP	Nein
• Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein
MPI	
Anzahl Verbindungen	16
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Ja
• Globaldaten-Kommunikation	Ja
• S7-Basiskommunikation	Ja
• S7-Kommunikation	Ja
als Server	Ja
als Client	Ja (über CP und ladbare FB)
• Übertragungsgeschwindigkeiten	187,5 kBaud
2. Schnittstelle	
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle
Physik	RS 485
Potentialgetrennt	Ja
Typ der Schnittstelle	Integrierte RS 485-Schnittstelle

Technische Daten	
Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC)	Max. 200 mA
Anzahl Verbindungen	16
Funktionalität	
MPI	Nein
PROFIBUS-DP	Ja
Punkt-zu-Punkt-Kopplung	Nein
DP-Master	
Anzahl Verbindungen	16
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Ja
• Globaldatenkommunikation	Nein
• S7-Basiskommunikation	Nein
• S7-Kommunikation	Nein
• Äquidistanz	Ja
• SYNC/FREEZE	Ja
• DPV1	Ja
Übertragungsgeschwindigkeit	Bis 12 Mbaud
Anzahl DP-Slaves je Station	125
Adressbereich	Max. 244 Byte
DP-Slave	
Anzahl Verbindungen	16
Dienste	
• PG-/OP-Kommunikation	Ja
• Routing	Ja (nur bei aktiver Schnittstelle)
• Globaldatenkommunikation	Nein
• S7-Basiskommunikation	Nein
• S7-Kommunikation	Nein
• Direkter Datenaustausch	Ja
• Übertragungsgeschwindigkeiten	Bis 12 Mbaud
• Automatische Baudratensuche	Ja (nur bei passiver Schnittstelle)
• Übergabespeicher	244 Byte I/244 Byte O
• Adressbereiche	Max. 32 mit je max. 32 Byte
• DPV1	Nein

Technische Daten	
GSD-Datei	Neue Zeile in den Technischen Daten bei DP-Slave der DP-CPUs verweist auf unsere Homepage: Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter http://www.ad.siemens.de/support im Bereich Produkt Support
Programmierung	
Programmiersprache	KOP/FUP/AWL
Operationsvorrat	Siehe Operationsliste
Klammerebenen	8
Systemfunktionen (SFC)	Siehe Operationsliste
Systemfunktionsbausteine (SFB)	Siehe Operationsliste
Anwenderprogrammschutz	Ja
Maße	
Einbaumaße B x H x T (mm)	40 x 125 x 130
Gewicht	290 g
Spannungen, Ströme	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
• Zulässiger Bereich	20,4 V bis 28,8 V
Stromaufnahme (im Leerlauf)	Typ. 60 mA
Einschaltstrom	Typ. 2,5 A
I^2t	0,5 A^2s
Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung)	Min. 2 A
Verlustleistung	Typ. 2,5 W

Technische Daten der integrierten Peripherie (nur CPU 31xC)

7

7.1 Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge

Einleitung

Die integrierten Ein-/Ausgänge der CPUs 31xC können für Technologische Funktionen bzw. als Standardperipherie genutzt werden.

In den nachfolgenden Bildern ist die mögliche Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge auf den CPUs dargestellt.

Weiterführende Informationen zu der integrierten Peripherie finden Sie im Handbuch Technische Funktionen

CPU 312C

Standard	Alarm-eingang	Zählen	X1	
			1 ∅	
DI	X	Z0 (A)	2 ∅	DI+0.0
DI	X	Z0 (B)	3 ∅	DI+0.1
DI	X	Z0 (HW-Tor)	4 ∅	DI+0.2
DI	X	Z1 (A)	5 ∅	DI+0.3
DI	X	Z1 (B)	6 ∅	DI+0.4
DI	X	Z1 (HW-Tor)	7 ∅	DI+0.5
DI	X	Latch 0	8 ∅	DI+0.6
DI	X	Latch 1	9 ∅	DI+0.7
DI	X		10 ∅	DI+1.0
DI	X		11 ∅	DI+1.1
			12 ∅	2 M
			13 ∅	1L+
DO		V0	14 ∅	DO+0.0
DO		V1	15 ∅	DO+0.1
DO			16 ∅	DO+0.2
DO			17 ∅	DO+0.3
DO			18 ∅	DO+0.4
DO			19 ∅	DO+0.5
			20 ∅	1 M

Zn Zähler n
A, B Gebersignale
Vn Vergleicher n
X Pin nutzbar, sofern nicht durch technologische Funktionen belegt
HW-Tor Torsteuerung
Latch Zählerstand abspeichern

Bild 7-1 CPU 312C: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X1)

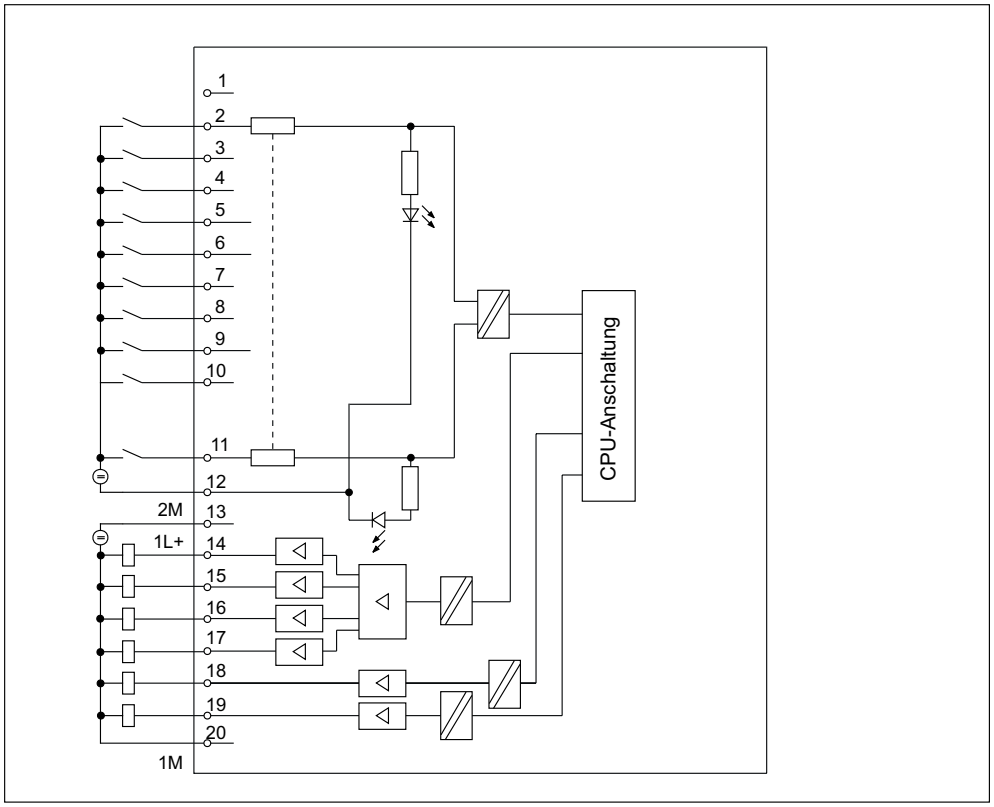


Bild 7-2 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPU 312C

CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP, CPU 314C-2 DP/PtP

X1 der CPU 313C-2 PtP/DP
X2 der CPU 314C-2 PtP/DP

Standard-DI	Alarm-eingang	Zählen	Posi-tionieren 1)					Positionieren 1) digital	Positionieren 1) analog	Zählen	Standard-DO
				1 ∅	1L+	2L+	∅ 21				
X	X	Z0 (A)	A 0	2 ∅	DI+0.0	DO+0.0	∅ 22			V0	X
X	X	Z0 (B)	B 0	3 ∅	DI+0.1	DO+0.1	∅ 23			V1	X
X	X	Z0 (HW-Tor)	N 0	4 ∅	DI+0.2	DO+0.2	∅ 24			V2	X
X	X	Z1 (A)	Tast 0	5 ∅	DI+0.3	DO+0.3	∅ 25			V3 1)	X
X	X	Z1 (B)	Bero 0	6 ∅	DI+0.4	DO+0.4	∅ 26				X
X	X	Z1 (HW-Tor)		7 ∅	DI+0.5	DO+0.5	∅ 27				X
X	X	Z2 (A)		8 ∅	DI+0.6	DO+0.6	∅ 28		CONV_EN		X
X	X	Z2 (B)		9 ∅	DI+0.7	DO+0.7	∅ 29		CONV_DIR		X
				10 ∅		2M	∅ 30				
				11 ∅		3L+	∅ 31				
X	X	Z2 (HW-Tor)		12 ∅	DI+1.0	DO+1.0	∅ 32	R+			X
X	X	Z3 (A)		13 ∅	DI+1.1	DO+1.1	∅ 33	R-			X
X	X	Z3 (B)	1)	14 ∅	DI+1.2	DO+1.2	∅ 34	Eil			X
X	X	Z3 (HW-Tor)		15 ∅	DI+1.3	DO+1.3	∅ 35	Schleich			X
X	X	Z0 (Latch)		16 ∅	DI+1.4	DO+1.4	∅ 36				X
X	X	Z1 (Latch)		17 ∅	DI+1.5	DO+1.5	∅ 37				X
X	X	Z2 (Latch)		18 ∅	DI+1.6	DO+1.6	∅ 38				X
X	X	Z3 (Latch)	1)	19 ∅	DI+1.7	DO+1.7	∅ 39				X
				20 ∅	1M	3M	∅ 40				

Zn	Zähler n
A, B	Gebersignale
HW-Tor	Torsteuerung
Latch	Zählerstand abspeichern
Vn	Vergleicher n
Tast 0	Messtaster 0
Bero 0	Referenzpunktschalter 0
R+, R-	Richtungssignal
Eil	Eilgang
Schleich	Schleichgang
CONV_EN	Freigabe Leistungsteil
CONV_DIR	Richtungssignal (nur bei Ansteuerungsart “Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal”)
X	Pin nutzbar, sofern nicht durch technologische Funktionen belegt

1) nur CPU 314C-2

Bild 7-3 CPU 313C/313C-2/314C-2: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X1 und Stecker X2)

Nähere Informationen finden Sie im *Handbuch Technische Funktionen im Kapitel Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation*

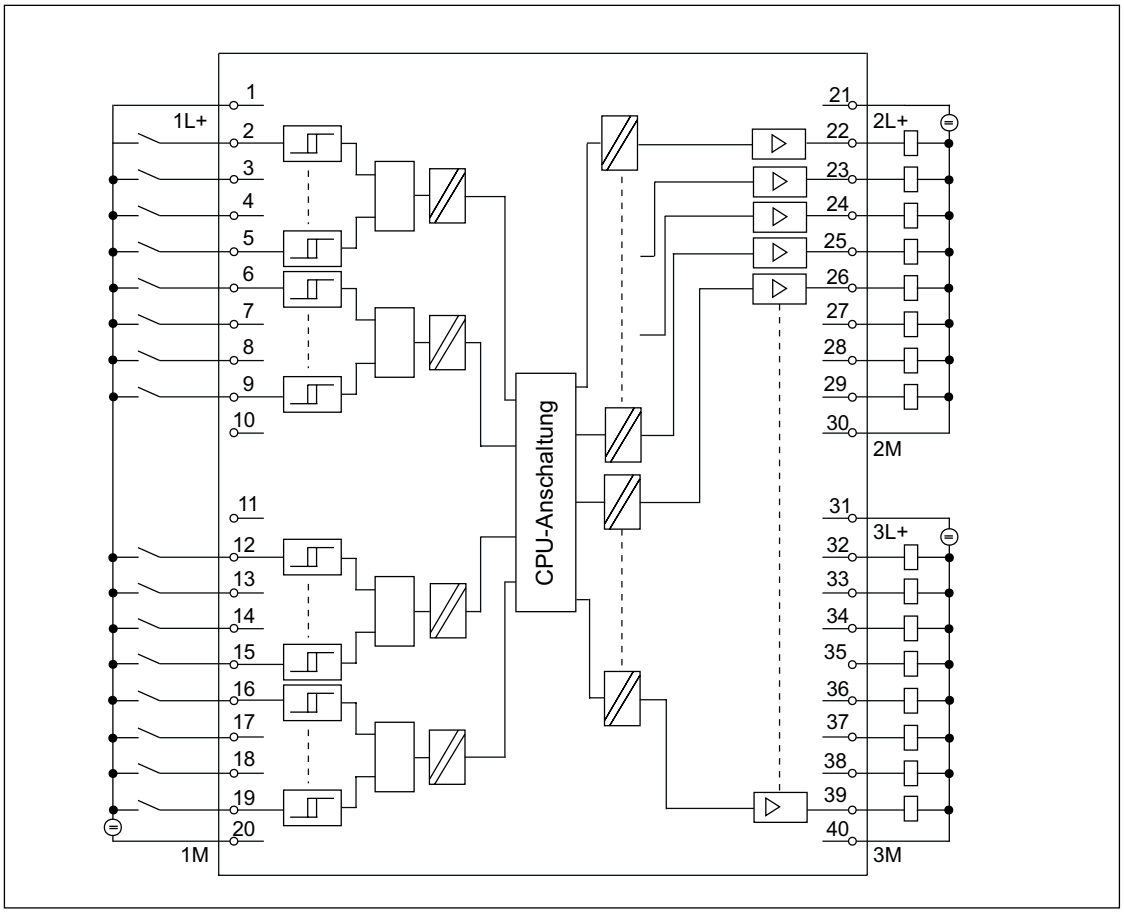


Bild 7-4 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPUs 313C/313C-2/314C-2

X1

Standard		Positionieren 1)					Standard-DI	Alarmeingang
			1 ∅			∅ 21		
AI (Ch0)	V		2 ∅	PEW x+0	DI+2.0	∅ 22	X	X
	I		3 ∅		DI+2.1	∅ 23	X	X
	C		4 ∅		DI+2.2	∅ 24	X	X
AI (Ch1)	V		5 ∅	PEW x+2	DI+2.3	∅ 25	X	X
	I		6 ∅		DI+2.4	∅ 26	X	X
	C		7 ∅		DI+2.5	∅ 27	X	X
AI (Ch2)	V		8 ∅	PEW x+4	DI+2.6	∅ 28	X	X
	I		9 ∅		DI+2.7	∅ 29	X	X
	C		10 ∅		4M	∅ 30		
AI (Ch3)	V		11 ∅	PEW x+6		∅ 31		
	I		12 ∅			∅ 32		
	C		13 ∅			∅ 33		
PT 100 (Ch4)			14 ∅	PEW x+8		∅ 34		
			15 ∅			∅ 35		
AO (Ch0)	V	Stellwert 0	16 ∅	PAW x+0		∅ 36		
	A		17 ∅			∅ 37		
AO (Ch1)	V		18 ∅	PAW x+2		∅ 38		
	A		19 ∅			∅ 39		
			20 ∅	M_{ANA}		∅ 40		

1) nur CPU 314C-2

Bild 7-5 CPU 313C/314C-2: Belegung der integrierten AI/AO und DI (Stecker X1)

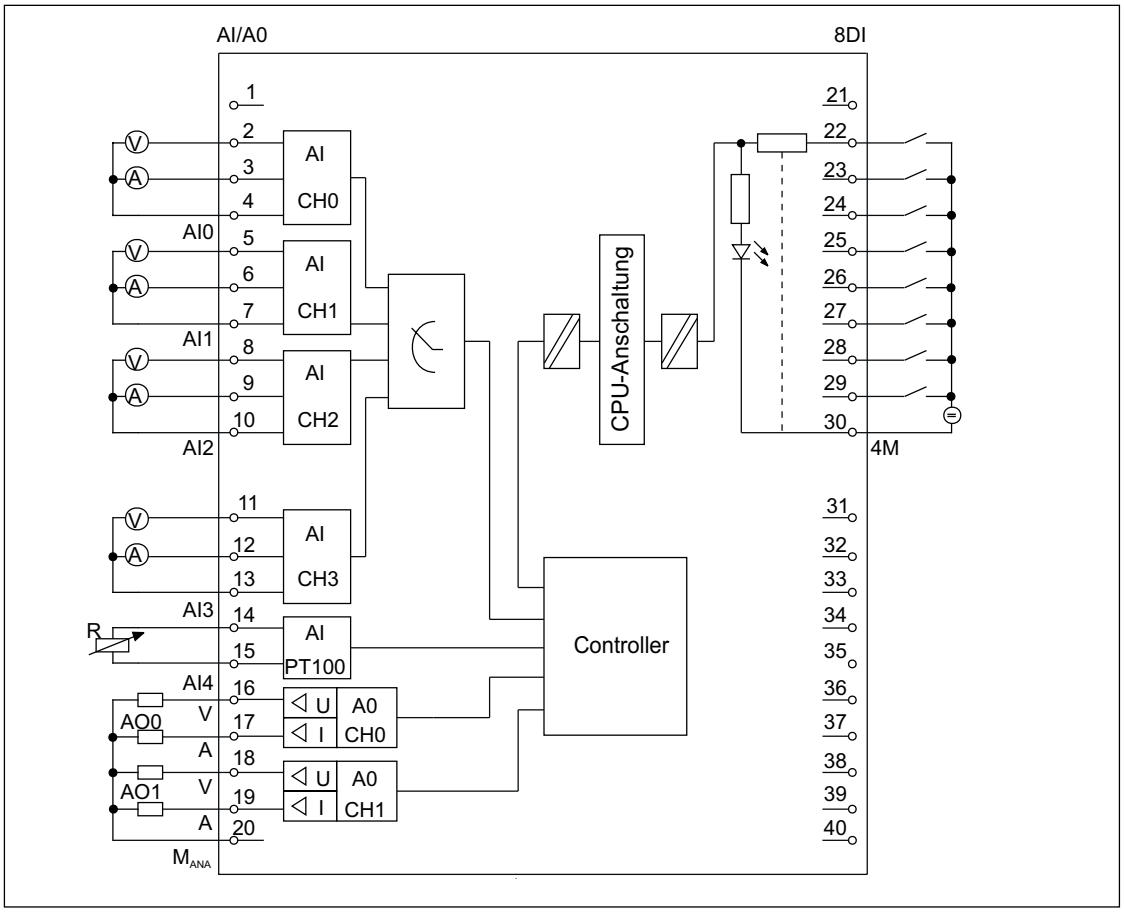


Bild 7-6 Prinzipschaltbild der integrierten Digital-/Analogperipherie der CPUs 313C/314C-2

Gleichzeitige Verwendung von Technologischen Funktionen und Standardperipherie

Technologische Funktionen und Standardperipherie können gleichzeitig genutzt werden, soweit dies hardwareseitig möglich ist. Zum Beispiel können alle nicht von Zählfunktionen belegten Digitaleingänge als Standard-DI genutzt werden.

Von den Technologischen Funktionen belegte Eingänge können gelesen werden. Von den Technologischen Funktionen belegte Ausgänge können nicht beschrieben werden.

Mögliche Auswirkungen auf die Performance der CPU sind im Kapitel *Zyklus- und Reaktionszeiten* beschrieben.

7.2 Analogperipherie

Beschaltung der Strom-/Spannungseingänge

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Beschaltung der Strom-/Spannungseingänge mit 2-/4-Draht-Messumformern.

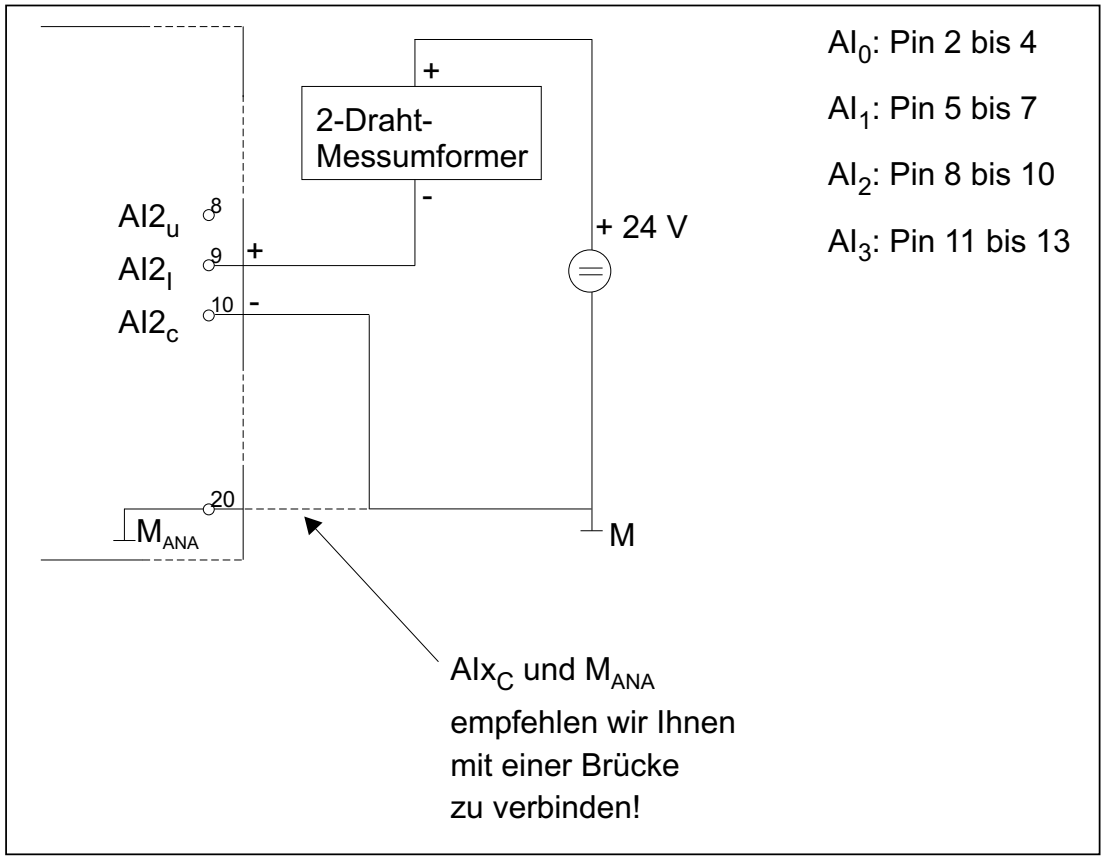


Bild 7-7 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 2-Draht-Messumformer

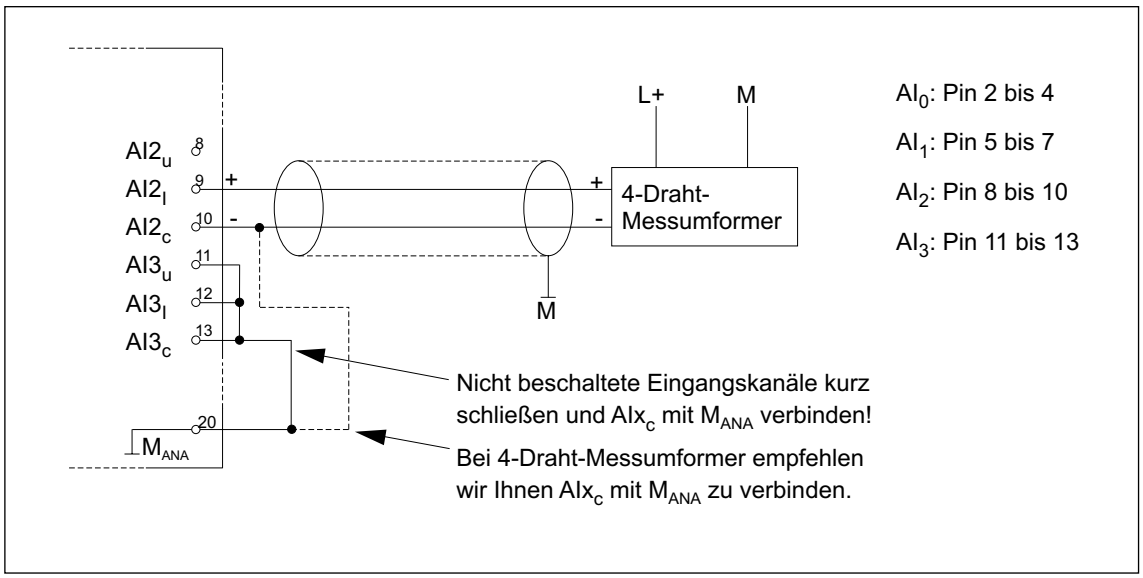


Bild 7-8 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 4-Draht-Messumformer

Messprinzip

Die CPUs 31xC benutzen das Messprinzip der Momentanwertverschlüsselung. Dabei arbeiten sie mit einer Abtastrate von 1 kHz, d. h. jede Millisekunde steht ein neuer Wert im Register Peripherieeingangswort zur Verfügung und kann per Anwenderprogramm (z. B. L PEW) ausgelesen werden. Bei kürzeren Zugriffszeiten als 1 ms wird der "alte" Wert erneut gelesen.

Integrierte Hardware-Tiefpassfilter

Die analogen Eingangssignale der Kanäle 0 bis 3 laufen über integrierte Tiefpassfilter. Sie werden dabei entsprechend der Kurve im nachfolgenden Bild gedämpft.

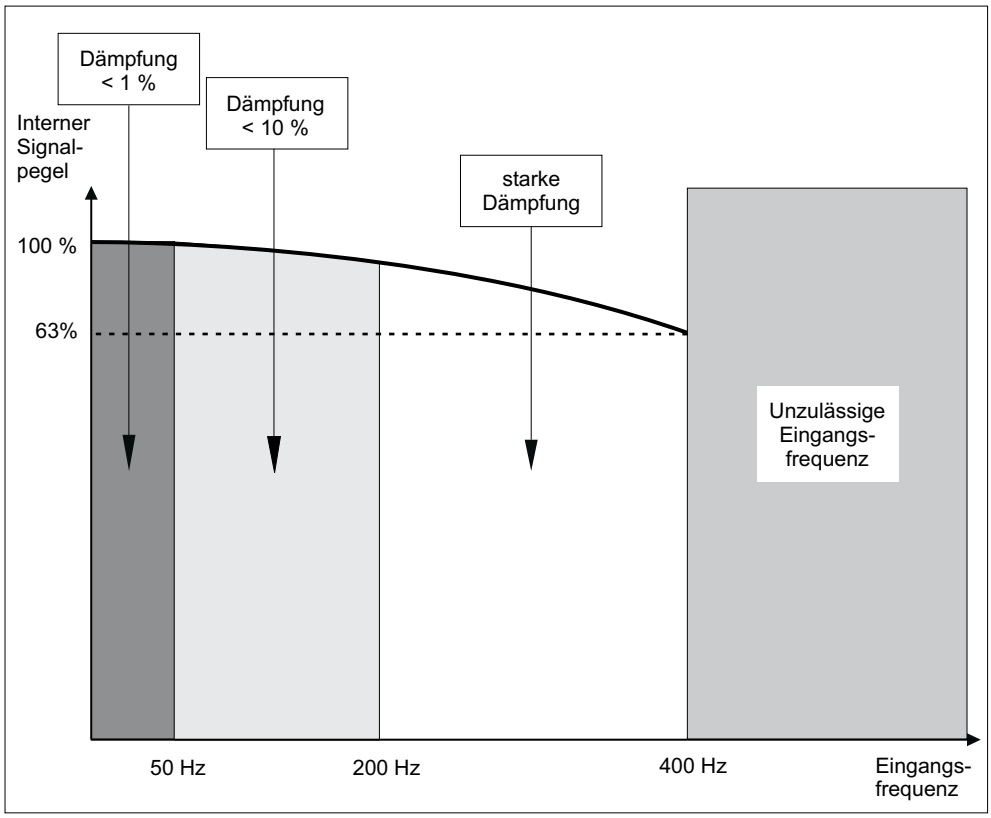


Bild 7-9 Durchlassverhalten des integrierten Tiefpassfilters

Hinweis

Die Frequenz des Eingangssignals darf maximal 400 Hz betragen.

Eingangsfilter (Software-Filter)

Die Strom-/Spannungseingänge haben einen mit STEP parametrierbaren Software-Filter für die Eingangssignale. Mit diesem Software-Filter werden die parametrierte Störfrequenz (50/60 Hz) sowie Vielfache davon ausgefiltert.

Die ausgewählte Störfrequenzunterdrückung legt gleichzeitig die Integrationszeit fest.
Bei einer Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz bildet das Software-Filter den Mittelwert aus den letzten 20 Messungen und legt diesen als Messwert ab.

Abhängig von Ihrer Parametrierung in STEP 7 können Sie die Störfrequenz (50 Hz oder 60 Hz) unterdrücken. Bei einer Einstellung von 400 Hz wirkt die Störfrequenz-Unterdrückung nicht .

Die analogen Eingangssignale der Kanäle 0 bis 3 laufen über integrierte Tiefpassfilter.

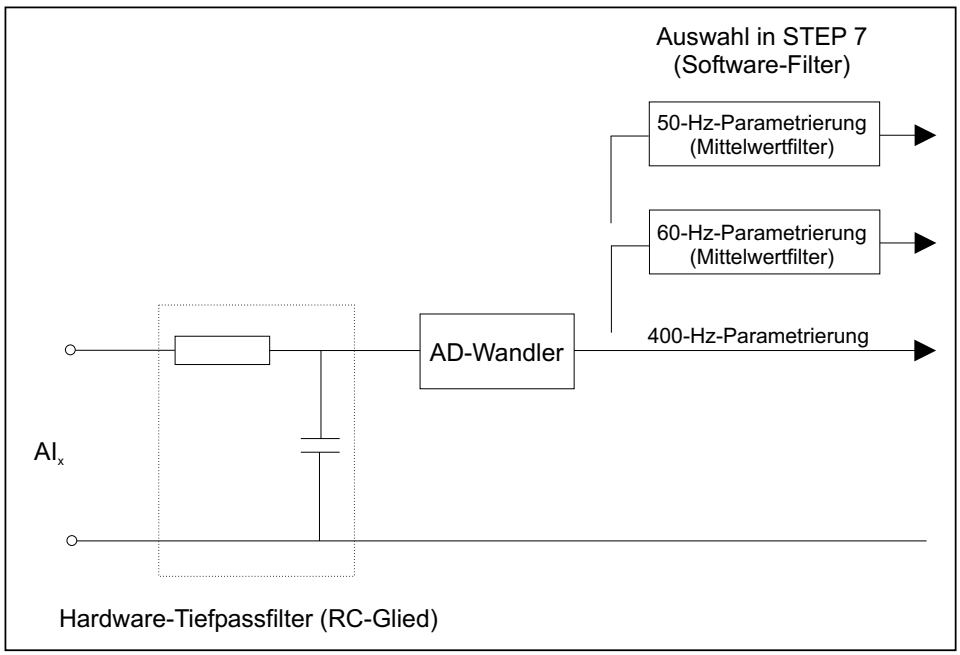


Bild 7-10 Prinzip der Störfrequenz-Unterdrückung über STEP 7

In den folgenden zwei Grafiken zeigen wir Ihnen die prinzipielle Funktionsweise der 50 Hz- und der 60 Hz-Störfrequenzunterdrückung

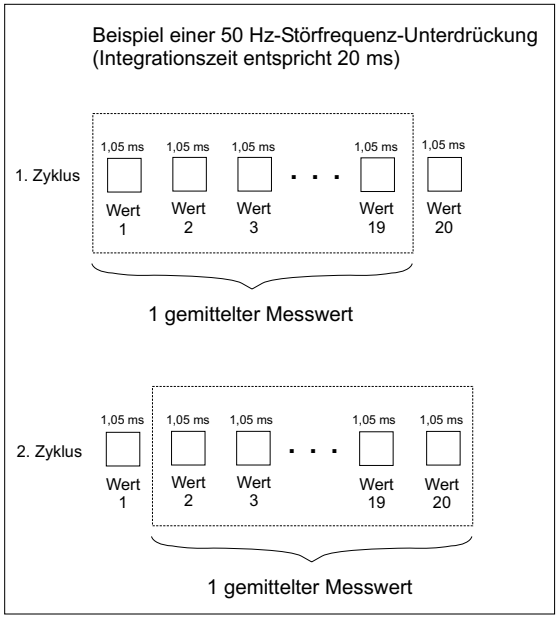


Bild 7-11 50 Hz-Störfrequenzunterdrückung

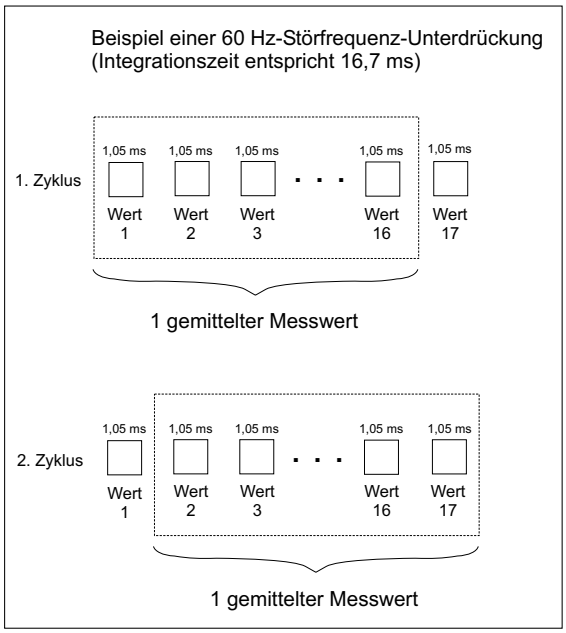


Bild 7-12 60 Hz-Störfrequenzunterdrückung

Hinweis

Wenn die Störfrequenz nicht bei 50/60 Hz bzw. Vielfachen davon liegt, dann muss das Eingangssignal extern gefiltert werden.
Die Störfrequenzunterdrückung für den betreffenden Eingang muss dafür mit 400 Hz parametriert werden. Das entspricht einer "Deaktivierung" des Software-Filters.

Nicht beschaltete Eingänge

Die 3 Eingänge eines nicht beschalteten Strom-/Spannungs-Analogeingabekanals müssen Sie kurzschließen und sollten sie mit M_{ANA} (Pin 20 des Frontsteckers) verbinden. So erreichen Sie für diese Analogeingänge eine optimale Störfestigkeit.

Nicht beschaltete Ausgänge

Damit nicht beschaltete Analogausgabekanäle spannungslos sind, müssen Sie diese bei der Parametrierung mit *STEP 7* deaktivieren und offen lassen.

Verweis

Detaillierte Informationen (z. B. zur Analogwertdarstellung und -verarbeitung) finden Sie im Kapitel 4 des Referenzhandbuchs *Baugruppendaten*.

7.3 Parametrierung

Einleitung

Sie parametrieren die integrierte Peripherie der CPUs 31xC mit *STEP 7*. Die Einstellungen müssen Sie im STOP der CPU vornehmen. Die erstellten Parameter werden bei der Übertragung vom PG in die S7-300 in der CPU gespeichert.

Alternativ dazu können Sie die Parameter auch im Anwenderprogramm mit dem SFC 55 (siehe Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*) ändern, siehe dazu den Aufbau des Datensatzes 1 für die jeweiligen Parameter.

Parameter der Standard-DI

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Digitaleingänge.

Tabelle 7-1 Parameter der Standard-DI

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Wirkungsbereich
Eingangsverzögerung (ms)	0,1/0,5/3/15	3	Kanalgruppe

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter bei Verwendung der Digitaleingänge als Alarmeingänge.

Tabelle 7-2 Parameter der Alarmeingänge

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Wirkungsbereich
Alarmeingang	Deaktiviert/ steigende Flanke	deaktiviert	digitaler Eingang
Alarmeingang	Deaktiviert/ fallende Flanke	deaktiviert	digitaler Eingang

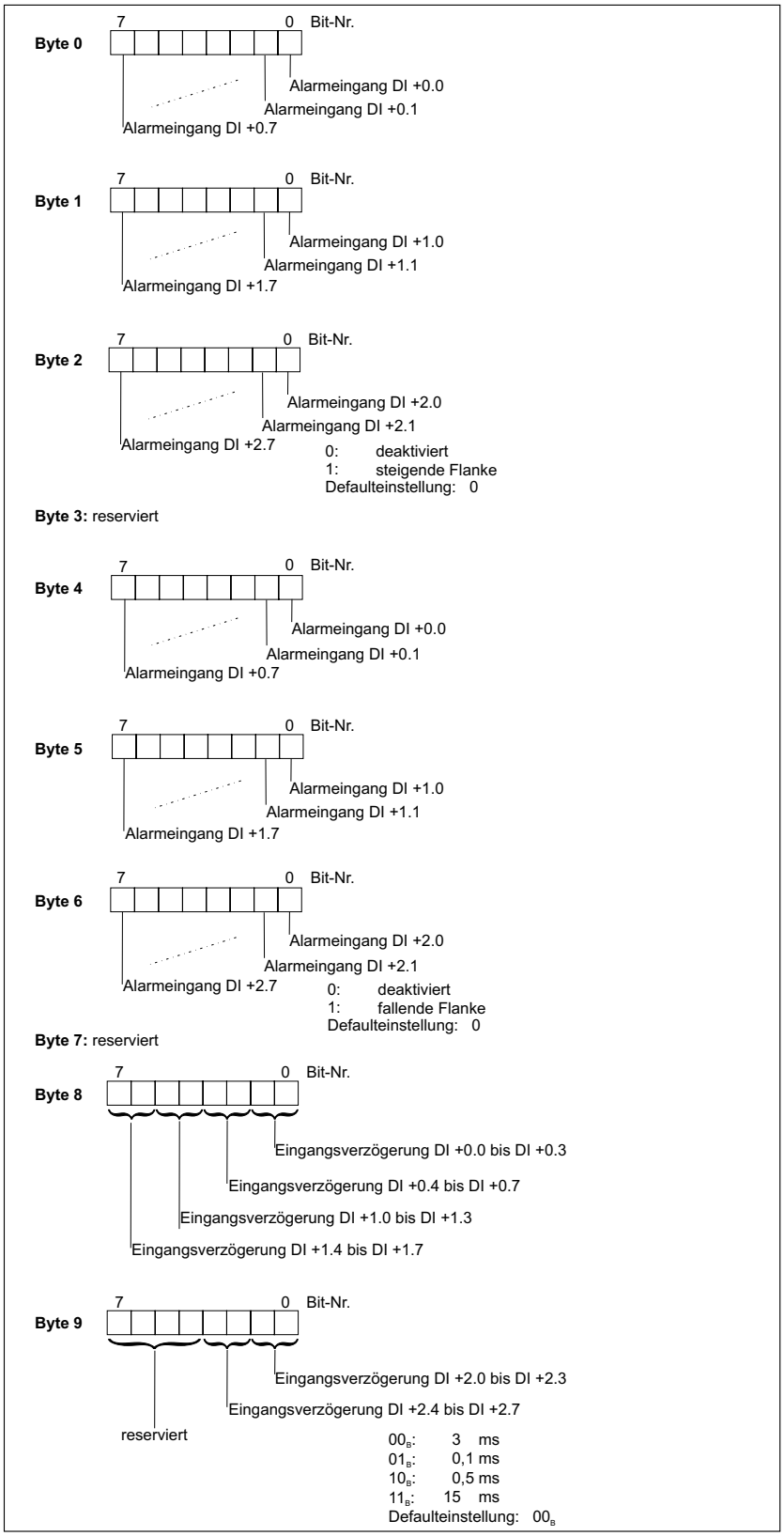


Bild 7-13 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-DI und Alarmeingänge (Länge 10 Byte)

Parameter der Standard-DO

Für die Standard-Digitalausgänge gibt es keine Parameter.

Parameter der Standard-AI

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Analogeingänge (siehe auch Kapitel 4.3 im Referenzhandbuch *Baugruppendaten*).

Tabelle 7-3 Parameter der Standard-AI

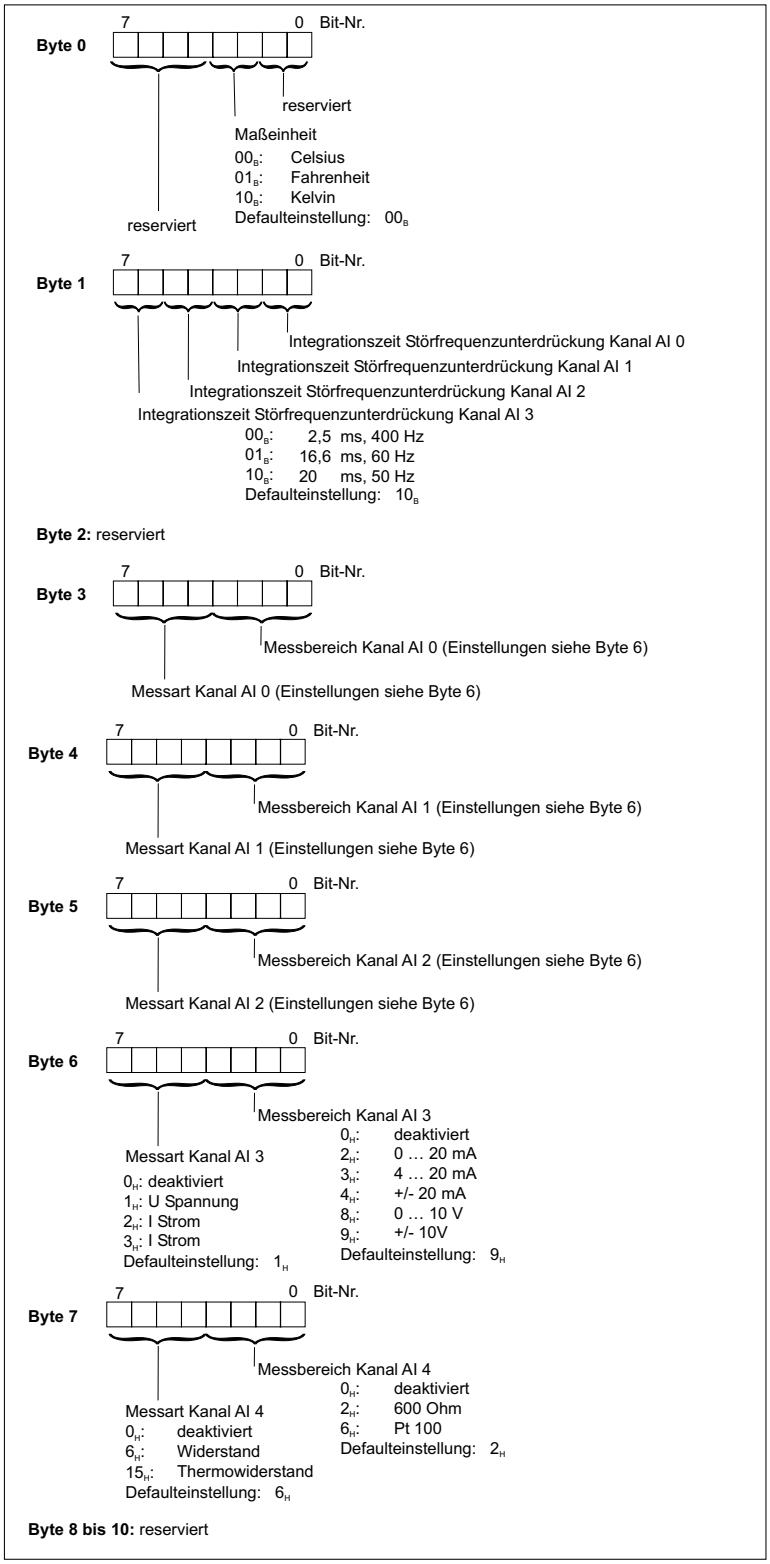
Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Wirkungsbereich
Integrationszeit (ms) Störfrequenzunterdrückung (Hz) (Kanal 0 bis 3)	2,5/16,6/20 400/60/50	20 50	Kanal Kanal
Messbereich (Kanal 0 bis 3)	deaktiviert/ +/- 20 mA/ 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA/ +/- 10 V/ 0 ... 10 V	+/- 10 V	Kanal
Messart (Kanal 0 bis 3)	deaktiviert/ U Spannung/ I Strom	U Spannung	Kanal
Maßeinheit (Kanal 4)	Celsius/Fahrenheit / Kelvin	Celsius	Kanal
Messbereich (Pt 100-Eingang; Kanal 4)	deaktiviert/ Pt 100/600 Ω	600 Ω	Kanal
Messart (Pt 100-Eingang; Kanal 4)	deaktiviert/ Widerstand/ Thermowiderstand	Widerstand	Kanal

Parameter der Standard-AO

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Analogausgänge (siehe auch Kapitel 4.3 im Referenzhandbuch *Baugruppendaten*).

Tabelle 7-4 Parameter der Standard-AO

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Wirkungsbereich
Ausgabebereich (Kanal 0 bis 1)	deaktiviert/ +/- 20 mA/ 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA/ +/- 10 V/ 0 ... 10 V	+/- 10 V	Kanal
Ausgabeart (Kanal 0 bis 1)	deaktiviert/ U Spannung/ I Strom	U Spannung	Kanal


Byte 0
7
0
Bit-Nr.
reserviert
Maßeinheit
00B: Celsius
01B: Fahrenheit
10B: Kelvin
Defaulteinstellung: 00B
reserviert
Byte 1
Integrationszeit Störfrequenzunterdrückung Kanal AI 0
Integrationszeit Störfrequenzunterdrückung Kanal AI 1
Integrationszeit Störfrequenzunterdrückung Kanal AI 2
Integrationszeit Störfrequenzunterdrückung Kanal AI 3
00B: 2,5 ms, 400 Hz
01B: 16,6 ms, 60 Hz
10B: 20 ms, 50 Hz
Defaulteinstellung: 10B
Byte 2: reserviert
Byte 3
Messbereich Kanal AI 0 (Einstellungen siehe Byte 6)
Messart Kanal AI 0 (Einstellungen siehe Byte 6)
Byte 4
Messbereich Kanal AI 1 (Einstellungen siehe Byte 6)
Messart Kanal AI 1 (Einstellungen siehe Byte 6)
Byte 5
Messbereich Kanal AI 2 (Einstellungen siehe Byte 6)
Messart Kanal AI 2 (Einstellungen siehe Byte 6)
Byte 6
Messbereich Kanal AI 3
0H: deaktiviert
2H: 0 … 20 mA
3H: 4 … 20 mA
4H: +/- 20 mA
8H: 0 … 10 V
9H: +/- 10V
Defaulteinstellung: 9H
Messart Kanal AI 3
0H: deaktiviert
1H: U Spannung
2H: I Strom
3H: I Strom
Defaulteinstellung: 1H
Byte 7
Messbereich Kanal AI 4
0H: deaktiviert
2H: 600 Ohm
6H: Pt 100
Defaulteinstellung: 2H
Messart Kanal AI 4
0H: deaktiviert
6H: Widerstand
15H: Thermowiderstand
Defaulteinstellung: 6H
Byte 8 bis 10: reserviert

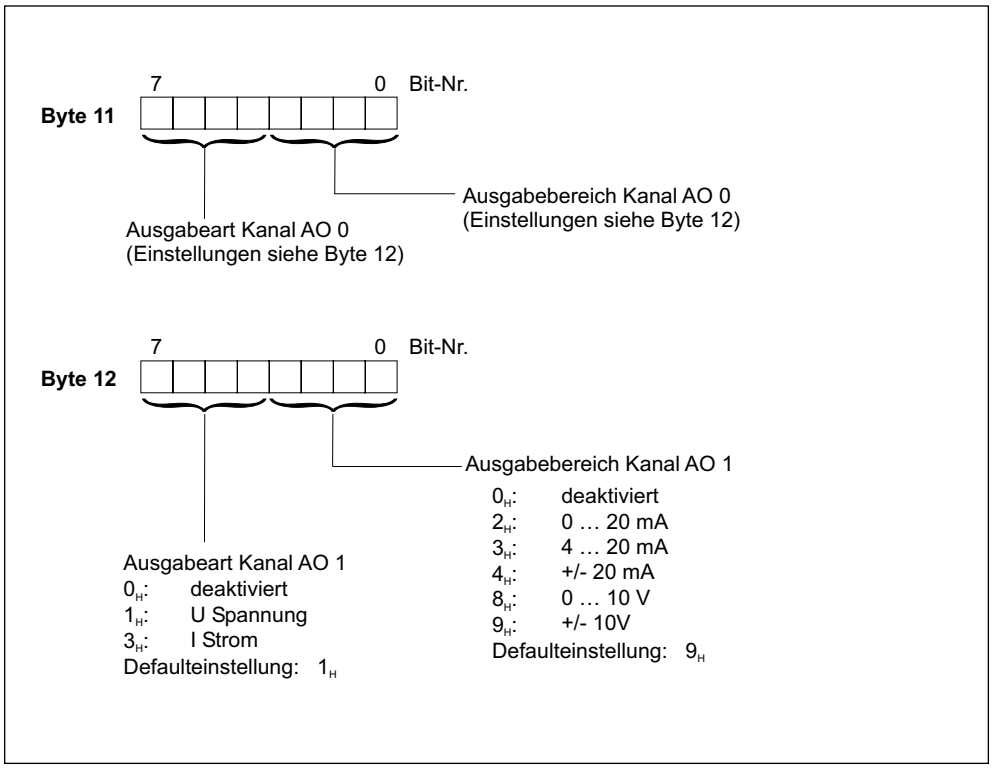


Bild 7-14 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-AI/AO (Länge 13 Byte)

Parameter für die Technologischen Funktionen

Die Parameter finden Sie bei der jeweiligen Funktion im Handbuch *Technologische Funktionen*.

7.4 Alarme

Alarmeingänge

Alle Digitaleingänge der Onboardperipherie auf den CPUs 31xC sind als Alarmeingänge nutzbar.

Für jeden einzelnen Eingang kann bei der Parametrierung das Alarmverhalten festgelegt werden. Möglich sind:

- kein Alarm
- Alarm bei steigender Flanke
- Alarm bei fallender Flanke
- Alarm bei jeder Flanke

Hinweis

Wenn Alarme schneller auftreten als sie vom OB 40 verarbeitet werden können, dann wird von jedem Kanal noch 1 Ereignis behalten. Weitere Ereignisse (Alarme) gehen ohne Diagnose und ohne explizite Meldung verloren.

Startinformation für den OB 40

Die folgende Tabelle zeigt die relevanten temporären (TEMP) Variablen des OB 40 für die Alarmeingänge der CPUs 31xC. Eine Beschreibung des Prozessalarm-OB 40 finden Sie im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.

Tabelle 7-5 Startinformation für OB 40 zu den Alarmeingängen der integrierten Peripherie

Byte	Variable	Datentyp		Beschreibung
6/7	OB40_MDL_ADDR	WORD	B#16#7C	Adresse der alarmauslösenden Baugruppe (hier Defaultadressen der Digitaleingänge))
ab 8	OB40_POINT_ADDR	DWORD	siehe nachfolgendes Bild	Anzeige der alarmauslösenden integrierten Eingänge

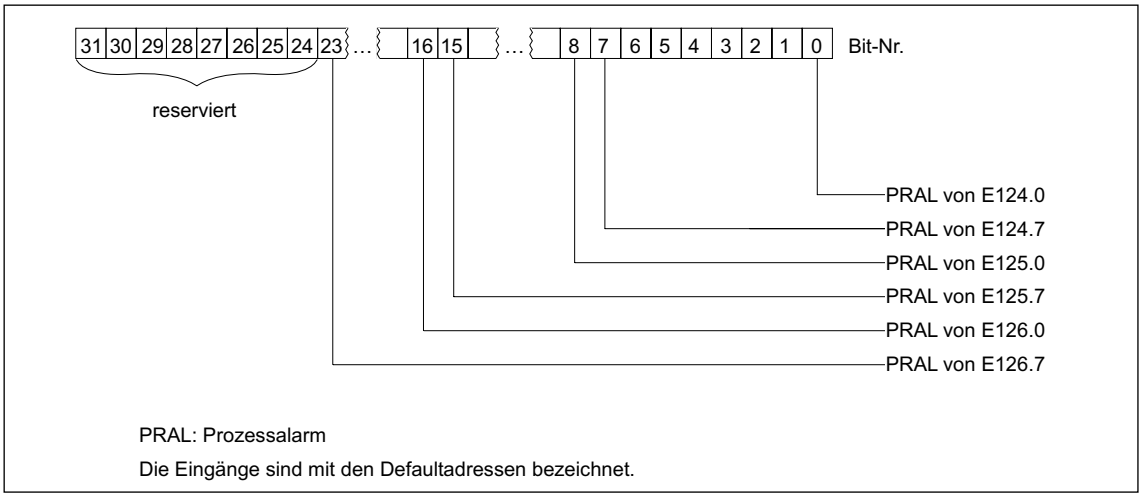


Bild 7-15 Anzeige der Zustände der Alarmeingänge der CPU 31xC

7.5 Diagnosen

Standardperipherie

Bei Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge als Standardperipherie gibt es keine Diagnose (siehe auch Referenzhandbuch *Baugruppendaten*).

Technologische Funktionen

Die Diagnosemöglichkeiten bei Verwendung der Technologischen Funktionen finden Sie bei der jeweiligen Funktion im Handbuch *Technologische Funktionen*.

7.6 Digitaleingänge

Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Digitaleingänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 313C-2 die CPU 313C-2 DP und CPU 313C-2 PtP
- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

Technische Daten

Technische Daten				
Baugruppenspezifische Daten	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Anzahl der Eingänge	10	24	16	24
• davon für technologische Funktionen nutzbare Eingänge	8	12	12	16
Leitungslänge				
• ungeschirmt	Für Standard DI: max. 600 m Für Technologische Funktionen: nein			
• geschirmt	Für Standard DI: max. 1000 m			
	Für technologische Funktionen bei max. Zählfrequenz			
	100 m	100 m	100 m	50 m
Spannung, Ströme, Potenziale	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Lastnennspannung L+	DC 24 V			
• Verpolschutz	Ja			
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge				
• waagerechter Aufbau				
bis 40 °C	10	24	16	24
bis 60 °C	5	12	8	12
• senkrechter Aufbau				
bis 40 °C	5	12	8	12
Potentialtrennung				
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja			
• zwischen den Kanälen	nein			

Technische Daten				
Zulässige Potentialdifferenz				
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V			
Isolation geprüft mit	DC 500 V			
Stromaufnahme				
• aus Lastspannung L+ (ohne Last)	–	max. 70 mA	max. 70 mA	max. 70 mA
Status, Alarme, Diagnosen	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal			
Alarme	• ja, wenn der betreffende Kanal als Alarmeingang parametriert wurde • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*			
Diagnosefunktionen	• keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*			
Daten zur Auswahl eines Gebers für Standard-DI	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Eingangsspannung				
• Nennwert	DC 24 V			
• für Signal „1“	15 V bis 30 V			
• für Signal „0“	-3 V bis 5 V			
Eingangsstrom				
• bei Signal „1“	typ. 9 mA			
Eingangsverzögerung der Standardeingänge				
• parametrierbar	ja (0,1 / 0,5 / 3 / 15 ms)			
• Nennwert	3 ms			
Eingangsverzögerung der Zähl-/ Wegerfassungseingänge bei Nutzung technologischer Funktionen: „Minimale Impulsbreite/ minimale Impulspause bei maximaler Zählfrequenz“	48 µs	16 µs	16 µs	8 µs
Eingangskennlinie	nach IEC 1131, Typ 1			
Anschluss von 2-Draht-BEROs	möglich			
• Zulässiger Ruhestrom	max. 1,5 mA			

7.7 Digitalausgänge

Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Digitalausgänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 313C-2 die CPU 313C-2 DP und CPU 313C-2 PtP
- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

Schnelle Digitalausgänge

Die Technologischen Funktionen nutzen die schnellen Digitalausgänge.

Technische Daten

Technische Daten				
Baugruppenspezifische Daten	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Anzahl der Ausgänge	6	16	16	16
• davon schnelle Ausgänge	2	4	4	4
Leitungslänge				
• ungeschirmt	max. 600 m			
• geschirmt	max. 1000 m			
Spannung, Ströme, Potentiale	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Lastnennspannung L+	DC 24 V			
• Verpolschutz	ja			
Summenstrom der Ausgänge (je Gruppe)				
• waagerechter Aufbau				
bis 40 °C	max. 2,0 A	max. 3,0 A	max. 3,0 A	max. 3,0 A
bis 60 °C	max. 1,5 A	max. 2,0 A	max. 2,0 A	max. 2,0 A
• senkrechter Aufbau				
bis 40 °C	max. 1,5 A	max. 2,0 A	max. 2,0 A	max. 2,0 A
Potentialtrennung				
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja			
• zwischen den Kanälen	nein	ja	ja	ja
in Gruppen zu	–	8	8	8
Zulässige Potentialdifferenz				
• zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V			
Isolation geprüft mit	DC 500 V			

Technische Daten				
Stromaufnahme				
• aus Lastspannung L+	max. 50 mA	max. 100 mA	max. 100 mA	max. 100 mA
Status, Alarme, Diagnosen	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Statusanzeige	grüne LED pro Kanal			
Alarme	• keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*			
Diagnosefunktionen	• keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*			
Daten zur Auswahl eines Aktors für Standard-DO	**CPU 312C**	**CPU 313C**	**CPU 313C-2**	**CPU 314C-2**
Ausgangsspannung				
• bei Signal „1“	min. L+ (-0,8 V)			
Ausgangsstrom				
• bei Signal „1“				
Nennwert	0,5 A			
zulässiger Bereich	5 mA bis 0,6 A			
• bei Signal „0“ (Reststrom)	max. 0,5 mA			
Lastwiderstandsbereich	48 Ω bis 4 kΩ			
Lampenlast	max. 5 W			
Parallelschalten von 2 Ausgängen				
• zur redundanten Ansteuerung einer Last	möglich			
• zur Leistungserhöhung	nicht möglich			
Ansteuern eines Digitaleinganges	möglich			
Schaltfrequenz				
• bei ohmscher Last	max. 100 Hz			
• bei induktiver Last nach IEC 947-5, DC13	max. 0,5 Hz			
• bei Lampenlast	max. 100 Hz			
• schnelle Ausgänge mit ohmscher Last	max. 2,5 kHz			
Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung auf	typ. (L+) - 48 V			
Kurzschluss-Schutz des Ausganges	ja, elektronisch			
• Ansprechschwelle	typ. 1 A			

7.8 Analogeingänge

Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Analogeingänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

Technische Daten

Technische Daten		
Baugruppenspezifische Daten	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Anzahl der Eingänge	4 Kanäle Strom-/Spannungseingang 1 Kanal Widerstandseingang	
Leitungslänge		
• geschirmt	max. 100 m	
Spannung, Ströme, Potentiale	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Widerstandseingang		
• Leerlaufspannung	typ. 2,5 V	
• Messstrom	typ. 1,8 mA bis 3,3 mA	
Potentialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen	nein	
Zulässige Potentialdifferenz		
• zwischen Eingängen und M_{ANA} (U_{CM})	DC 8,0 V	
• zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO})	DC 75 V / AC 60 V	
Isolation geprüft mit	DC 600 V	
Analogwertbildung	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Messprinzip	Momentanwertverschlüsselung (sukzessive Approximation)	
Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal)		
• parametrierbar	ja	
• Integrationszeit in ms	2,5 / 16,6 / 20	
• Zulässige Eingangsfrequenz	max. 400 Hz	
• Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	11 Bit + VZ	
• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1	400 / 60 / 50 Hz	
Zeitkonstante des Eingangsfilters	0,38 ms	
Grundausführungszeit	1 ms	
Störunterdrückung, Fehlergrenzen	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**

Technische Daten		
Störspannungsunterdrückung für f = n x (f1 ± 1 %), (f1 = Störfrequenz), n = 1, 2		
• Gleichtaktstörung (U_{CM} < 1,0 V)	> 40 dB	
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	> 30 dB	
Übersprechen zwischen den Eingängen	> 60 dB	
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)		
• Spannung/Strom	< 1 %	
• Widerstand	< 5 %	
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)		
• Spannung/Strom	< 0,7 %	
• Widerstand	< 3 %	
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,006 %/K	
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,06 %	
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	± 0,06 %	
Status, Alarme, Diagnosen	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Alarme	• keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie	
Diagnosefunktionen	• keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*	
Daten zur Auswahl eines Gebers	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand		
• Spannung	± 10 V/100 kΩ 0 V bis 10 V/100 kΩ	
• Strom	± 20 mA/50 Ω 0 mA bis 20 mA/50 Ω 4 mA bis 20 mA/50 Ω	
• Widerstand	0 Ω bis 600 Ω/10 MΩ	
• Widerstandsthermometer	Pt 100/10 MΩ	
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)		
• für Spannungseingang	max. 30 V dauerhaft	
• für Stromeingang	max. 2,5 V dauerhaft	
Zulässiger Eingangsstrom (Zerstörgrenze)		
• für Spannungseingang	max. 0,5 mA dauerhaft	
• für Stromeingang	max. 50 mA dauerhaft	

Technische Daten	
Anschluss der Signalgeber	
• für Spannungsmessung	möglich
• für Strommessung	
als 2-Draht-Messumformer	möglich, mit externer Versorgung
als 4-Draht-Messumformer	möglich
• für Widerstandsmessung	
mit 2-Leiteranschluss	möglich, ohne Kompensation der Leitungswiderstände
mit 3-Leiteranschluss	nicht möglich
mit 4-Leiteranschluss	nicht möglich
Kennlinienlinearisierung	softwaremäßig
• für Widerstandsthermometer	Pt 100
Temperaturkompensation	nein
Technische Einheit für Temperaturmessung	Grad Celsius / Grad Fahrenheit / Kelvin

7.9 Analogausgänge

Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Analogausgänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

Technische Daten

Technische Daten		
Baugruppenspezifische Daten	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Anzahl der Ausgänge	2	
Leitungslänge		
• geschirmt	max. 200 m	
Spannung, Ströme, Potentiale	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Lastnennspannung L+	DC 24 V	
• Verpolschutz	ja	
Potentialtrennung		
• zwischen Kanälen und Rückwandbus	ja	
• zwischen den Kanälen	nein	

Technische Daten		
Zulässige Potentialdifferenz		
• zwischen Ausgängen und M_{ANA} (U_{CM})	DC 8,0 V	
• zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO})	DC 75 V, AC 60 V	
Isolation geprüft mit	DC 600 V	
Analogwertbildung	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich)	11 Bit + VZ	
Wandlungszeit (pro Kanal)	1 ms	
Einschwingzeit		
• für ohmsche Last	0,6 ms	
• für kapazitive Last	1,0 ms	
• für induktive Last	0,5 ms	
Störunterdrückung, Fehlergrenzen	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Übersprechen zwischen den Ausgängen	> 60 dB	
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Ausgangsbereich)		
• Spannung/Strom	± 1 %	
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)		
• Spannung/Strom	± 0,7 %	
Temperaturfehler (bezogen auf Ausgangsbereich)	± 0,01 %/K	
Linearitätsfehler (bezogen auf Ausgangsbereich)	± 0,15 %	
Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	± 0,06 %	
Ausgangswelligkeit; Bandbreite 0 bis 50 kHz (bezogen auf Ausgangsbereich)	± 0,1 %	
Status, Alarme, Diagnosen	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Alarme	• keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*	
Diagnosefunktionen	• keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie • bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen*	

Technische Daten		
Daten zur Auswahl eines Aktors	**CPU 313C**	**CPU 314C-2**
Ausgangsbereich (Nennwerte)		
• Spannung	± 10 V 0 V bis 10 V	
• Strom	± 20 mA 0 mA bis 20 mA 4 mA bis 20 mA	
Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausganges)		
• bei Spannungsausgängen	min. 1 kΩ	
kapazitive Last	max. 0,1 µF	
• bei Stromausgängen	max. 300 Ω	
induktive Last	0,1 mH	
Spannungsausgang		
• Kurzschlussschutz	ja	
• Kurzschlussstrom	typ. 55 mA	
Stromausgang		
• Leerlaufspannung	typ. 17 V	
Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen/Ströme		
• Spannung an den Ausgängen gegen M_{ANA}	max. 16 V dauerhaft	
• Strom	max. 50 mA dauerhaft	
Anschluss der Aktoren		
• für Spannungsausgang		
2-Leiteranschluss	möglich, ohne Kompensation der Leitungswiderstände	
4-Leiteranschluss (Messleitung)	nicht möglich	
• für Stromausgang		
2-Leiteranschluss	möglich	

Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP

8

An wen richtet sich dieses Kapitel?

Hatten Sie bisher schon eine CPU der S7-300er Baureihe von SIEMENS im Einsatz und wollen nun auf ein neueres Gerät umsteigen?

Dann beachten Sie bitte, das beim Laden Ihres Anwenderprogramms auf die „neue“ CPU möglicherweise Probleme auftreten können.

Hatten Sie bisher eine folgender CPUs im Einsatz ...

CPU	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version)	
		Firmware	Hardware
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0 6ES7 312-5AC82-0AB0	1.0.0	01
CPU 313	6ES7 313-1AD03-0AB0	1.0.0	01
CPU 314	6ES7 314-1AE04-0AB0 6ES7 314-1AE84-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE03-0AB0	1.0.0	01
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	1.0.0	01
CPU 315	6ES7 315-1AF03-0AB0	1.0.0	01
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF03-0AB0 6ES7 315-2AF83-0AB0	1.0.0	01
CPU 316-2 DP	6ES7 316-2AG00-0AB0	1.0.0	01
CPU 318-2DP	6ES7 318-2AJ00-0AB0	V3.0.0	03

... dann beachten Sie bei Umstieg auf eine der folgenden CPUs

CPU	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version)		Im folgenden bezeichnet als
		Firmware	Hardware	
CPU 312	6ES7312-1AD10-0AB0	V2.0.0	01	CPU 31xC/31x
CPU 312C	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C	6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C-2 PtP	6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 313C-2 DP	6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314	6ES7314-1AF10-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314C-2 PtP	6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 314C-2 DP	6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01	
CPU 315-2 DP	6ES7315-2AG10-0AB0	V2.0.0	01	

Asynchron arbeitende SFC 56, SFC 57 und SFC 13

Einige asynchron arbeitende SFC waren auf den CPUs 312IFM – 318-2 DP immer oder unter bestimmten Bedingungen bereits nach dem ersten Aufruf abgearbeitet ("quasi-synchron").

Diese SFC laufen auf den CPUs 31xC/31x wirklich asynchron. Die asynchrone Bearbeitung kann sich über mehrere OB 1-Zyklen erstrecken. Dadurch kann eine Warteschleife innerhalb eines OBs zu einer Endlosschleife werden.

Betroffen sind:

- SFC 56 "WR_DPARM"; SFC 57 "PARM_MOD"

  Auf den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP arbeiten diese SFCs bei der Kommunikation mit zentral gesteckten Peripheriebaugruppen immer „quasi synchron“ und bei der Kommunikation mit dezentral gesteckten Peripheriebaugruppen immer asynchron.

Hinweis

Verwenden Sie den SFC 56 "WR_DPARM" oder SFC 57 "PARM_MOD", sollten Sie immer das BUSY-Bit der SFCs auswerten.

- SFC 13 "DPNRM_DG"

  Dieser SFC arbeitet auf den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP beim Aufruf im OB82 immer „quasi synchron“. Auf den CPUs 31xC/31x arbeitet er generell asynchron.

Hinweis

Im Anwenderprogramm sollte lediglich der Auftragsanstoß im OB 82 erfolgen. Die Auswirtung der Daten unter Berücksichtigung der BUSY-Bits und der Rückmeldung im RET_VAL sollte im zyklichen Programm erfolgen.

Tipp

Verwenden Sie eine CPU 31xC/31x, empfehlen wir anstatt des SFC 13 „DPNRM_DG“ die Verwendung des SFB 54.

SFC 20 „BLKMOV“

Dieser SFC konnte bei den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP bisher auch verwendet werden, um Daten aus einem nicht ablaufrelevanten DB zu kopieren.

Diese Funktionalität hat der SFC 20 bei den CPUs 31xC/31x nicht mehr. Dafür ist jetzt der SFC 83 "READ_DBL" zu verwenden.

SFC 54 „RD_DPARM“

Dieser SFC ist auf den CPUs 31xC/31x nicht mehr verfügbar. Verwenden Sie statt dessen den asynchron arbeitenden SFC 102 "RD_DPARA".

SFC, die ggf. andere Ergebnisse liefern

Wenn Sie ausschließlich logische Adressierung in Ihrem Anwenderprogramm verwenden, brauchen Sie die folgenden Punkte nicht zu berücksichtigen.

Wenn Sie Adressumrechnungen im Anwenderprogramm verwenden (SFC 5 "GADR_LGC", SFC 49 "LGC_GADR"), dann müssen Sie für DP-Slaves die Zuordnung von Steckplatz und logischer Anfangsadresse prüfen.

- Die Diagnoseadresse von DP-Slaves war bisher dem virtuellen Steckplatz 2 des Slaves zugeordnet. Bei den CPUs 31xC/31x ist aufgrund der DPV1-Normung diese Diagnoseadresse dem virtuellen Steckplatz 0 zugeordnet (Stationsstellvertreter)
- Wenn der Slave einen separaten Steckplatz für die Anschaltungsbaugruppe modelliert hat (z. B. CPU31x-2 DP als I-Slave oder IM 153), dann ist nun dessen Adresse dem Steckplatz 2 zugeordnet.

Aktivieren/ Deaktivieren von DP-Slaves über den SFC 12

Das automatische Aktivieren von Slaves, die über den SFC 12 deaktiviert wurden, erfolgt bei den CPUs 31xC/31x nicht mehr beim Übergang von RUN nach STOP, sondern erst beim Neustart (Übergang von STOP nach RUN).

Alarmereignisse von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU

Aufgrund der neuen DPV1-Funktionalitäten (IEC 61158/ EN 50170, Volume 2, PROFIBUS) verändert sich auch die Behandlung von eingehenden Alarmereignissen von der dezentralen Peripherie im Zustand STOP der CPU.

Bisheriges Verhalten der CPU im Zustand STOP:

Bei den CPUs 312IFM – 318-2 DP wurde ein Alarmereignis während des Zustandes STOP der CPU zunächst gemerkt. Beim nachfolgenden Wechsel der CPU in den Zustand RUN wurde der Alarm dann über den entsprechenden OB (z. B. OB 82) nachgeholt.

Neues Verhalten der CPU:

Bei den CPUs 31xC/31x wird ein Alarmereignis (Prozess-, Diagnosealarm, neue DPV1-Alarme) von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU bereits quittiert und ggf. in den Diagnosepuffer eingetragen (nur Diagnosealarm). Beim nachfolgenden Wechsel der CPU in den Zustand RUN wird der Alarm nicht mehr über den entsprechenden OB nachgeholt. Mögliche Störungen von Slaves können über entsprechende SZL-Auskünfte ausgelesen werden (z. B. SZL 0x692 per SFC51 auslesen)

Veränderte Laufzeiten während der Programmbearbeitung

Haben Sie ein Anwenderprogramm erstellt, das auf die Ausführung bestimmter Abarbeitungszeiten optimiert wurde, sollten Sie beim Einsatz der CPU 31xC/31x folgendes beachten:

- Die Programmbearbeitung in der CPU 31xC/31x erfolgt deutlich schneller.
- Funktionen, die einen MMC Zugriff notwendig machen (z. B. Systemhochlaufzeit, Programmdownload im RUN, DP-Stationswiederkehr, o. ä.), laufen auf der CPU 31xC/31x unter Umständen langsamer ab.

Umstellung von Diagnoseadressen von DP-Slaves

Beachten Sie, dass Sie beim Einsatz einer CPU 31xC/31x mit DP Schnittstelle als Master die Diagnoseadressen für die Slaves u. U. neu vergeben müssen, da nun wegen der Anpassungen an die DPV1-Norm zum Teil zwei Diagnoseadressen pro Slave erforderlich sind.

- Der virtuelle Steckplatz 0 hat eine eigene Adresse (Diagnoseadresse des Stationsstellvertreters). Die Baugruppenzustandsdaten zu diesem Steckplatz (SZL 0xD91 auslesen mit SFC 51 "RDSYSST") enthalten die Kennungen, die den kompletten Slave/diekomplette Station betreffen, z. B. Kennung Station gestört. Über die Diagnoseadresse des virtuellen Steckplatzes 0 wird im OB86 des Masters auch der Stationsausfall bzw. die Stationswiederkehr gemeldet.
- Bei einigen Slaves ist auch die Anschaltungsbaugruppe als eigener virtueller Steckplatz modelliert (z. B CPU als I-Slave oder IM153) und dabei dem virtuellen Steckplatz 2 mit einer entsprechenden eigenen Adresse zugeordnet. Über diese Adresse wird z. B bei der CPU 31xC-2DP als I-Slave der Betriebszustandswechsel im Diagnosealarm OB 82 des Masters gemeldet.

Hinweis

Diagnose auslesen mit SFC 13 "DPNRM_DG":
Die ursprünglich vergebene Diagnoseadresse funktioniert auch weiterhin. Intern ordnet *STEP 7* dieser Adresse den Steckplatz 0 zu.

Wenn Sie den SFC 51 "RDSYSST" benutzen, um zum Beispiel Baugruppenzustandsinformation oder Baugruppenträger-/Stationszustandsinformation auszulesen, müssen Sie auch die geänderte Bedeutung der Steckplätze und den zusätzlichen Steckplatz 0 berücksichtigen.

Übernehmen bestehender Hardware-Projektierungen

Wenn Sie die Projektierung einer CPU 312 IFM bis 318-2 DP für eine CPU 31xC/31x übernehmen, ist diese u. U. nicht mehr lauffähig.

In diesem Fall müssen Sie die CPU in HW-Konfig von STEP 7 ersetzen. Bei dem Tausch der CPU übernimmt STEP7 automatisch alle Einstellung (falls sinnvoll und möglich).

Tauschen einer CPU 31xC/31x

Im Auslieferungszustand der CPU 31xC/31x steckt auf dem Stromversorgungsanschluss ein Anschlussstecker.

Tauschen Sie die CPU 31xC/31x, müssen Sie die Leitungen an der CPU nicht mehr lösen: Setzen Sie einen Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite an der rechten Seite des Anschlusssteckers an, lösen Sie so die Verrieglung und ziehen dann am Anschlussstecker von der CPU ab. Nach dem Wechsel der CPU müssen Sie den Anschlussstecker nur noch auf den Stromversorgungsanschluss stecken.

Verwendung konsistenter Datenbereiche im Prozessabbild bei DP-Slaves

Lesen Sie hierzu auch im Installationshandbuch im Kapitel Adressieren den Abschnitt Konsistente Daten.

Ladespeicherkonzept der CPU 31xC/31x

Bei der CPU 312 IFM bis 318-2 DP ist der Ladespeicher in der CPU integriert und ggf. über eine Memory Card erweiterbar.

Der Ladespeicher der CPU 31xC/31x ist auf der Micro Memory Card (MMC) untergebracht. Er ist immer remanent. Bereits beim Laden von Bausteinen in die CPU werden diese netzausfallsicher und urlöschfest auf der MMC hinterlegt.

Verweis

Lesen Sie auch das *Kapitel Speicherkonzept im Handbuch CPU Daten 31xC und 31x*.

Hinweis

Das Laden von Anwenderprogrammen und damit der Betrieb der CPU ist nur mit gesteckter MMC möglich.

PG-/OP-Funktionen

Bei den CPUs 315-2 DP (6ES7315-2AFx3-0AB0), 316-2DP und 318-2 DP waren PG-/OP-Funktionen an der DP-Schnittstelle nur an einer aktiv geschalteter Schnittstelle möglich. Bei der CPU 31xC/31x sind diese Funktionen sowohl an passiv als auch aktiv geschalteter Schnittstelle möglich. Die Performance an der passiv geschalteten Schnittstelle ist aber deutlich niedriger.

Routing bei der CPU 31xC/31x als I-Slave

Verwenden Sie die CPU 31xC/31x als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb.

Glossar

9

Abschlusswiderstand

Ein Abschlusswiderstand ist ein Widerstand zum Abschluss einer Datenübertragungsleitung zur Vermeidung von Reflexionen.

Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E 12.1; Merkerwort MW 25; Datenbaustein DB 3.

AKKU

Die Akkumulatoren sind Register in der --> CPU und dienen als Zwischenspeicher für Lade-, Transfer- sowie Vergleichs-, Rechen- und Umwandlungsoperationen.

Alarm

Das --> Betriebssystem der CPU kennt 10 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u. a. Alarme, z. B. Prozessalarme. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z. B. in einem FB).

Alarm, Herstellerspezifischer

Einen herstellerspezifischer Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 57

Detaillierte Informationen zum OB 57 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Update

Ein Update-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 56. Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Status

Ein Status-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 55. Detaillierte Informationen zum OB 55 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

Alarm, Uhrzeit-

Der Uhrzeitalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird abhängig von einem bestimmten Datum (oder täglich) und Uhrzeit (z. B. 9:50 oder stündlich, minütlich) generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Diagnose-

--> Diagnosealarm

Alarm, Prozess-

--> Prozessalarm

Alarm, Verzögerungs-

Der Verzögerungsalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird bei Ablauf einer im Anwenderprogramm gestarteten Zeit generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

Alarm, Weck-

Ein Weckalarm wird periodisch in einem parametrierbaren Zeitraster von der CPU generiert. Es wird dann ein entsprechender --> Organisationsbaustein bearbeitet.

Analogbaugruppe

Analogbaugruppen setzen analoge Prozesswerte (z.B.Temperatur) in digitale Werte um, die von der Zentralbaugruppe weiterverarbeitet werden können oder wandeln digitale Werte in analoge Stellgrößen um.

ANLAUF

Der Betriebszustand ANLAUF wird beim Übergang vom Betriebszustand STOP in den Betriebszustand RUN durchlaufen. Kann ausgelöst werden durch den --> Betriebsartenschalter oder nach Netz-Ein oder durch Bedienung am Programmiergerät. Bei S7-300 wird ein --> Neustart durchgeführt.

Anwenderprogramm

Bei SIMATIC wird unterschieden zwischen --> Betriebssystem der CPU und Anwenderprogrammen. Letztere werden mit der Programmiersoftware --> -->**STEP 7** in den möglichen Programmiersprachen (Kontaktplan und Anweisungsliste) erstellt und sind in Codebausteinen gespeichert. Daten sind in Datenbausteinen gespeichert.

Anwenderspeicher

Der Anwenderspeicher enthält --> Code- und --> Datenbausteine des Anwenderprogramms. Der Anwenderspeicher kann sowohl in der CPU integriert sein oder auf zusteckbaren Memory Cards bzw. Speichermodulen. Das Anwenderprogramm wird jedoch grundsätzlich aus dem --> Arbeitsspeicher der CPU abgearbeitet.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der --> CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

Automatisierungssystem

Ein Automatisierungssystem ist eine --> speicherprogrammierbare Steuerung bei SIMATIC S7.

Backup-Speicher

Der Backup-Speicher gewährleistet eine Pufferung von Speicherbereichen der--> CPU ohne Pufferbatterie. Gepuffert wird eine parametrierbare Anzahl von Zeiten, Zählern, Merkern und Datenbytes, die remanenten Zeiten, Zähler, Merker und Datenbytes.

Baudrate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung (bit/s)

Baugruppenparameter

Baugruppenparameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Baugruppe eingestellt werden kann. Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen Baugruppenparametern.

Betriebssystem der CPU

Das Betriebssystem der CPU organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer speziellen Steuerungsaufgabe verbunden sind.

Betriebszustand

Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, --> ANLAUF, RUN.

Bezugserde

--> Erde

Bezugspotential

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Bus

Ein Bus ist ein Übertragungsmedium, das mehrere Teilnehmer miteinander verbindet. Die Datenübertragung kann seriell oder parallel erfolgen, über elektrische Leiter oder über Lichtwellenleiter.

Bussegment

Ein Bussegment ist ein abgeschlossener Teil eines seriellen Bussystems. Bussegmente werden über Repeater miteinander gekoppelt.

Codebaustein

Ein Codebaustein ist bei SIMATIC S7 ein Baustein, der einen Teil des **STEP 7**-Anwenderprogramms enthält. (Im Gegensatz zu einem --> Datenbaustein: Dieser enthält nur Daten.)

CP

--> Kommunikationsprozessor

CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

Datenbaustein

Datenbausteine (DB) sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind.

Daten, statische

Statische Daten sind Daten, die nur innerhalb eines Funktionsbausteins genutzt werden. Diese Daten werden in einem zum Funktionsbaustein gehörenden Instanzdatenbaustein gespeichert. Die im Instanzdatenbaustein gespeicherten Daten bleiben bis zum nächsten Funktionsbausteinaufruf erhalten.

Daten, temporäre

Temporäre Daten sind Lokaldaten eines Bausteins, die während der Bearbeitung eines Bausteins im L-Stack abgelegt werden und nach der Bearbeitung nicht mehr verfügbar sind.

Diagnose

--> Systemdiagnose

Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die --> CPU.

Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

DP-Master

Ein --> Master, der sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

DP-Slave

Ein --> Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, heißt DP-Slave.

DPV1

Unter der Bezeichnung DPV1 wird die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls verstanden. Die Funktionalität DPV1 ist in der IEC 61158/EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Im Bereich von Erdern kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder (ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben) zu verbinden.

erdfrei

ohne galvanische Verbindung zur Erde

Ersatzwert

Ersatzwerte sind parametrierbare Werte, die Ausgabebaugruppen im STOP der CPU an den Prozess ausgeben.

Ersatzwerte können bei Peripheriezugriffsfehlern bei Eingabebaugruppen anstelle des nicht lesbaren Eingangswertes in den Akku geschrieben werden (SFC 44).

Erzeugnisstand

Am Erzeugnisstand werden Produkte gleicher Bestellnummer unterschieden. Der Erzeugnisstand wird erhöht bei aufwärtskompatiblen Funktionserweiterungen, bei fertigungsbedingten Änderungen (Einsatz neuer Bauteile/Komponenten) sowie bei Fehlerbehebungen.

FB

--> Funktionsbaustein

FC

--> Funktion

Fehleranzeige

Die Fehleranzeige ist eine der möglichen Reaktionen des Betriebssystems auf einen --> Laufzeitfehler. Die anderen Reaktionsmöglichkeiten sind: --> Fehlerreaktion im Anwenderprogramm, STOP-Zustand der CPU.

Fehlerbehandlung über OB

Erkennt das Betriebssystem einen bestimmten Fehler (z.B. Zugriffsfehler bei **STEP 7**), so ruft es den für diesen Fall vorgesehenen Organisationsbaustein (Fehler-OB) auf, in dem das weitere Verhalten der CPU festgelegt werden kann.

Fehlerreaktion

Reaktion auf einen --> Laufzeitfehler. Das Betriebssystem kann auf folgende Arten reagieren: Überführen des Automatisierungssytems in den STOP-Zustand, Aufruf eines Organisationsbausteins, in dem der Anwender eine Reaktion programmieren kann oder Anzeigen des Fehlers.

Flash-EPROM

FEPROMs entsprechen in ihrer Eigenschaft, Daten bei Spannungsausfall zu erhalten, den elektrisch löschbaren EEPROMS, sind jedoch wesentlich schneller löschbar (FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Sie werden auf den --> Memory Cards eingesetzt.

FORCEN

Mit der Funktion Forcen können Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU (auch: Ein- und Ausgängen) feste Werte zuweisen.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die Einschränkungen im *Abschnitt Übersicht Testfunktionen im Kapitel Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung des Handbuches S7-300 Aufbauen*.

Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 ein --> Codebaustein ohne --> statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Berechnungen.

Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein (FB) ist gemäß IEC 1131-3 ein --> Codebaustein mit--> statischen Daten. Ein FB bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionsbausteine zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Regelungen, Betriebsartenanwahl.

Funktionserdung

Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion des elektrischen Betriebsmittels sicherzustellen. Durch die Funktionserdung werden Störspannungen kurzgeschlossen, die sonst zu unzulässigen Beeinflussungen des Betriebsmittels führen.

GD-Element

Ein GD-Element entsteht durch Zuordnung der auszutauschenden --> Globaldaten und wird in der Globaldatentabelle durch die GD-Kennung eindeutig bezeichnet.

GD-Kreis

Ein GD-Kreis umfaßt eine Anzahl von CPUs, die über Globaldaten-Kommunikation Daten austauschen, und wie folgt genutzt werden:

- Eine CPU sendet ein GD-Paket an die anderen CPUs.
- Eine CPU sendet und empfängt ein GD-Paket von einer anderen CPU.

Ein GD-Kreis ist durch eine GD-Kreisnummer identifiziert.

GD-Paket

Ein GD-Paket kann aus einem oder mehreren --> GD-Elementen bestehen, die zusammen in einem Telegramm übertragen werden.

Globaldaten

Globaldaten sind Daten, die von jedem --> Codebaustein (FC, FB, OB) aus ansprechbar sind. Im einzelnen sind das Merker M, Eingänge E, Ausgänge A, Zeiten, Zähler und Datenbausteine DB. Auf Globaldaten kann entweder absolut oder symbolisch zugegriffen werden.

Globaldaten-Kommunikation

Globaldaten-Kommunikation ist ein Verfahren mit dem --> Globaldaten zwischen CPUs übertragen werden (ohne CFBs).

GSD-Datei

In einer Geräte-Stammdaten-Datei (GSD-Datei) sind alle slavespezifischen Eigenschaften hinterlegt. Das Format der GSD-Datei ist in der Norm EN 50170,Volume 2, PROFIBUS, hinterlegt.

Instanzdatenbaustein

Jedem Aufruf eines Funktionsbausteins im **STEP 7**-Anwenderprogramm ist ein Datenbaustein zugeordnet, der automatisch generiert wird. Im Instanzdatenbaustein sind die Werte der Eingangs-, Ausgangs- und Durchgangsparameter sowie die bausteinlokalen Daten abgelegt.

Kommunikationsprozessor

Kommunikationsprozessoren sind Baugruppen für Punkt-zu-Punkt- und für Buskopplungen.

komprimieren

Mit der PG-Online-Funktion "Komprimieren" werden alle gültigen Bausteine im RAM der CPU bündig und lückenlos an den Anfang des Anwenderspeichers geschoben. Dadurch verschwinden alle Lücken, die beim Löschen oder Korrigieren von Bausteinen entstanden sind.

Konfiguration

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern/Steckplätzen und (z.B. bei Signalmodulen) Adressen.

Konsistente Daten

Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen, bezeichnet man als konsistente Daten.

Zum Beispiel müssen die Werte von Analogbaugruppen immer konsistent behandelt werden, d. h., der Wert einer Analogbaugruppe darf durch das Auslesen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten nicht verfälscht werden.

Ladespeicher

Der Ladespeicher ist Bestandteil der Zentralbaugruppe. Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist entweder als zusteckbare Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

Lastnetzgerät

Stromversorgung zur Speisung der Signal- und Funktionsbaugruppen und der daran angeschlossenen Prozessperipherie.

Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

Lokaldaten

--> Daten, temporäre

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

Master dürfen, wenn sie im Besitz des --> Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

Merker

Merker sind Bestandteil des --> Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

Micro Memory Card (MMC)

Micro Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Im Vergleich zur --> Memory Card unterscheidet sich eine MMC nur durch geringere Abmessungen.

MPI

Die Mehrpunktfähige Schnittstelle (MPI) ist die Programmiergeräte-Schnittstelle von SIMATIC S7. Sie ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von mehreren Teilnehmern (Programmiergeräten, Text Displays, Operator Panels) an einer oder auch mehreren Zentralbaugruppen. Jeder Teilnehmer wird durch eine eindeutige Adresse (MPI-Adresse) identifiziert.

MPI-Adresse

--> MPI

Neustart

Beim Anlauf einer Zentralbaugruppe (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst der Organisationsbaustein OB 100 (Neustart) bearbeitet. Bei Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das **STEP 7**- Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB 1 bearbeitet.

OB-Priorität

Das --> Betriebssystem der CPU unterscheidet zwischen verschiedenen Prioritätsklassen, z.B. zyklische Programmbearbeitung, Prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung. Jeder Prioritätsklasse sind --> Organisationsbausteine (OB) zugeordnet, in denen der S7-Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen.

Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.

OB

--> Organisationsbaustein

Parameter

1. Variable eines **STEP 7**-Codebausteins
2. Variable zur Einstellung des Verhaltens einer Baugruppe (eine oder mehrere pro Baugruppe). Jede Baugruppe besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung, die durch konfigurieren in**STEP 7** verändert werden kann.
Es gibt --> statische Parameter und --> dynamische Parameter

Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch den Aufruf eines SFC im Anwenderprogramm verändert werden, z. B. Grenzwerte einer analogen Signaleingabebaugruppe.

Parameter, statische

Statische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm, sondern nur über die Konfiguration in **STEP 7** geändert werden, z. B. Eingangsverzögerung einer digitalen Signaleingabebaugruppe.

PG

--> Programmiergerät

Potentialausgleich

Elektrische Verbindung (Potentialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

potentialgebunden

Bei potentialgebundenen Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

potentialgetrennt

Bei potentialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z.B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.alena

Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet maximal 26 Prioritätsklassen (bzw. "Programmbearbeitungsebenen"), denen verschiedene Organisationsbausteine zugeordnet sind. Die Prioritätsklassen bestimmen, welche OBs andere OBs unterbrechen. Umfaßt eine Prioritätsklasse mehrere OBs, so unterbrechen sie sich nicht gegenseitig, sondern werden sequentiell bearbeitet.

PROFIBUS-DP

Digitale, analoge und intelligente Baugruppen sowie ein breites Spektrum von Feldgeräten nach EN 50170, Teil 3 wie zum Beispiel Antriebe oder Ventilinseln werden vom Automatisierungsystem an den Prozess vor Ort verlagert - und dies über eine Entfernung von bis zu 23 km.

Die Baugruppen und Feldgeräte werden dabei über den Feldbus PROFIBUS-DP mit dem Automatisierungssystem verbunden und wie zentrale Peripherie angesprochen.

Programmiergerät

Programmiergeräte sind im Kern Personal Computer, die industrietauglich, kompakt und transportabel sind. Sie sind gekennzeichnet durch eine spezielle Hardware- und Software-Ausstattung für speicherprogrammierbareSteuerungen SIMATIC.

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist Bestandteil des --> Systemspeichers der CPU. Am Anfang des zyklischen Programmes werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmauslösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete --> Organisationsbaustein bearbeitet.

RAM

Ein RAM (Random Access Memory) ist ein Halbleiterspeicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-/Lesespeicher).

Remanenz

Remanent ist ein Speicherbereich, dessen Inhalt auch nach Netzausfall und nach einem Übergang von STOP nach RUN erhalten bleibt. Der nichtremanente Bereich der Merker, Zeiten und Zähler ist nach Netzausfall und nach einem STOP-RUN-Übergang rückgesetzt.

Remanent können sein:

- Merker
- S7-Zeiten
- S7-Zähler
- Datenbereiche

Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

Schachtelungstiefe

Mit Bausteinaufrufen kann ein Baustein aus einem anderen heraus aufgerufen werden. Unter Schachtelungstiefe versteht man die Anzahl der gleichzeitig aufgerufenen --> Codebausteine.

Schnittstelle, mehrpunktfähig

--> MPI

Segment

--> Bussegment

SFB

--> System-Funktionsbaustein

SFC

--> System-Funktion

Signalbaugruppe

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Ein-/Ausgabebaugruppe, digital) sowie analoge Eingabe-und Ausgabebaugruppen. (Ein-/Ausgabebaugruppe, analog)

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen --> Master Daten mit diesem austauschen.

Speicherprogrammierbare Steuerung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuerungsgerät gespeichert ist. Aufbau und Verdrahtung des Gerätes hängen also nicht von der Funktion der Steuerung ab. Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus --> CPU (Zentralbaugruppe) mit Speicher, Ein-/Ausgabebaugruppen und internem Bus-System. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

SPS

--> Speicherprogrammierbare Steuerung

STEP 7

Programmiersprache zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und die Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten. Beispiele für solche Fehler sind: Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in **STEP 7** angezeigt werden.

System-Funktion

Eine System-Funktion (SFC) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte --> Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

System-Funktionsbaustein

Ein System-Funktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter --> Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Systemspeicher

Der Systemspeicher ist auf der Zentralbaugruppe integriert und als RAM-Speicher ausgeführt. Im Systemspeicher sind die Operandenbereiche (z. B. Zeiten, Zähler, Merker) sowie vom --> Betriebssystem intern benötigte Datenbereiche (z. B. Puffer für Kommunikation) abgelegt.

Systemzustandsliste

Die Systemzustandsliste enthält Daten, die den aktuellen Zustand einer S7-300 beschreiben. Damit können Sie sich jederzeit einen Überblick verschaffen über:

- den Ausbau der S7-300
- die aktuelle Parametrierung der CPU und der parametrierfähigen Signalbaugruppen
- die aktuellen Zustände und Abläufe in der CPU und den parametrierbaren Signalbaugruppen.

Taktmerker

Merker, die zur Taktgewinnung im Anwenderprogramm genutzt werden können (1 Merkerbyte).

Hinweis

Achten Sie bei den S7-300-CPUs darauf, dass das Taktmerkerbyte im Anwenderprogramm nicht überschrieben wird!

Timer

--> Zeiten

Token

Zugriffsberechtigung am Bus

Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor bestimmt, wie häufig --> GD-Pakete gesendet und empfangen werden auf Basis des CPU-Zyklus.

Uhrzeitalarm

--> Alarm, Uhrzeit-

Varistor

spannungsabhängiger Widerstand

Verzögerungsalarm

--> Alarm, Verzögerungs-

Weckalarm

--> Alarm, Weck-

Zähler

Zähler sind Bestandteile des --> Systemspeichers der CPU. Der Inhalt der "Zählerzellen" kann durch **STEP 7**-Anweisungen verändert werden (z. B. vorwärts/rückwärts zählen).

Zeiten

Zeiten sind Bestandteile des --> Systemspeichers der CPU. Asynchron zum Anwenderprogramm wird der Inhalt der "Zeitzellen" automatisch vom Betriebssystem aktualisiert. Mit **STEP 7**-Anweisungen wird die genaue Funktion der Zeitzelle (z. B. Einschaltverzögerung) festgelegt und ihre Bearbeitung (z. B. Starten) angestoßen.

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die --> CPU für die einmalige Bearbeitung des --> Anwenderprogramms benötigt.

Index

Abschlusswiderstand 9-1
Adresse 9-1
Akku 9-1
Alarm 9-1
  Diagnose- 9-5
  Herstellerspezifischer Alarm 9-1
  Prozeß- 9-13
  Statusalarm 9-2
  Uhrzeit- 9-2
  Updatealarm 9-1
  Verzögerungs- 9-2
  Weck- 9-2
Alarmeingänge 7-16
  Parametrierung 7-12
Alarmreaktionszeit
  Beispielrechnung 5-23
  Berechnung 5-17
  Definition 5-17
  der CPUs 5-18
  der Signalbaugruppen 5-18
  Prozessalarmbearbeitung 5-18
Analogausgänge
  nicht beschaltete 7-11
  Technische Daten 7-24
Analogbaugruppe 9-2
Analogeingänge
  nicht beschaltete 7-11
  Parametrierung 7-14
  Technische Daten 7-22
Anlauf 9-2
Anwenderprogramm 9-3
  Hochladen 4-5
  Laden 4-4
Anwenderspeicher 9-3
Arbeitsspeicher 4-2, 9-3
Ausgabestand 9-6
Backup-Speicher 9-3
Baugruppenparameter 9-3
Bausteine
  Hochladen 4-5
  Laden 4-5
  Löschen 4-5
Beispielrechnung
  zur Zykluszeit 5-20
Beispielrechnung
  zur Alarmreaktionszeit 5-23
  zur Reaktionszeit 5-21
Betriebsartenschalter 3-4
  Stellungen 3-4
Betriebssystem
  der CPU 9-3
Betriebszustand 9-4
Bus 9-4
  Rückwand- 9-13
Bussegment 9-4
Codebaustein 9-4
CPU
  Betriebssystem 9-3
CPU 312C
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-2
  Technische Daten 6-6, 6-25, 6-37
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-1
CPU 313C
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-4, 7-5
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-3
CPU 313C-2 DP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-4
  Technische Daten 6-17
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-3
CPU 313C-2 PtP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-4
  Technische Daten 6-17
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-3
CPU 314C-2 DP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-4, 7-5
  Technische Daten 6-30
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-3
CPU 314C-2 PtP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge 7-4, 7-5
  Technische Daten 6-30
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge 7-3
CPUs 31xC
  Unterschiede 3-3
Daten

konsistente 9-9
statische 9-5
temporäre 9-5
Datenbaustein 9-4
Datenkonsistenz 3-24
Diagnose 3-3
System- 9-15
Diagnosealarm 9-5
Diagnosen
Standardperipherie 7-17
Technologische Funktionen 7-18
Diagnosepuffer 9-5
Digitalausgänge
Parametrierung 7-14
schnelle 7-20
Technische Daten 7-20
Digitaleingänge
Parametrierung 7-12
Technische Daten 7-18
DP-Master 9-5
DP-Slave 9-5
DPV1 9-5
Erde 9-6
erden 9-6
erdfrei 9-6
Erforderliche Grundkenntnisse 1-1
Ersatzwert 9-6
Erzeugnisstand 9-6
Fehleranzeige 9-6
Fehleranzeigen 3-3
Fehlerreaktion 9-7
Forcen 9-7
Formatieren der MMC 3-7
Funktion
FC 9-7
Funktionsbaustein
FB 9-7
Funktionserdung 9-8
GD-Element 9-8
GD-Kreis 9-8
GD-Paket 9-8
Geräte-Stammdaten-Datei 9-8
Globaldaten 9-8
Globale Datenkommunikation 3-19
GSD-Datei 9-8
Gültigkeitsbereich des Handbuchs 1-1, 8-1, 8-2
Herstellerspezifischer Alarm 9-1
Hochladen 4-5
Hotline 1-5
Instanzdatenbaustein 9-9
Integrierte Ein- und Ausgänge
Verwendung 7-1, 7-5
Internet 1-6
Kommunikation
Datenkonsistenz 3-24
Dienste der CPUs 3-17
Globale Datenkommunikation 3-19
OP-Kommunikation 3-18
PG-Kommunikation 3-18
Routing 3-20
S7-Basiskommunikation 3-18
S7-Kommunikation 3-18
über PtP-Schnittstelle 3-20
Kommunikationslast
Abhängigkeit der realen Zykluszeit 5-9
Auswirkung auf die tatsächliche Zykluszeit 5-9
projektierte 5-8
komprimieren 9-9
Komprimieren 4-6
Konfiguration 9-9
Konsistente Daten 9-9
Kürzeste Reaktionszeit
Bedingungen 5-13
Berechnung 5-13
Laden
Anwenderprogramm 4-4
von Bausteinen 4-5
Ladespeicher 4-2, 9-9
Längste Reaktionszeit
Bedingungen 5-14
Berechnung 5-15
Laufzeitfehler 9-9
Lebensdauer einer MMC 3-6
LED-Anzeigen 3-3
Lokaldaten 4-9, 9-10
Löschen von Bausteinen 4-5
Masse 9-10
Maximalzykluszeit 5-7
Merker 9-10
MMC - Lebensdauer 3-6
MMC formatieren 3-7
MPI 9-10
MPI-Schnittstelle 3-8
Netzübergang 3-22
Neustart 4-7, 9-10
OB 9-11
OB-Priorität 9-11
Operandenbereiche 4-8
OP-Kommunikation 3-18
Organisationsbaustein 9-11
Parameter 9-11
Baugruppen- 9-3
Parametrierung
Alarmeingänge 7-12
Standard-AI 7-14
Standard-DI 7-12
Standard-DO 7-14
Technologische Funktionen 7-16

PG-Kommunikation 3-18
Potentialausgleich 9-12
potentialgebunden 9-12
potentialgetrennt 9-12
Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge
CPU 312C 7-2
CPU 313C 7-4, 7-5
CPU 313C-2 DP 7-4
CPU 313C-2 PtP 7-4
CPU 314C-2 DP 7-4, 7-5
CPU 314C-2 PtP 7-4, 7-5
Priorität
OB 9-11
Prioritätsklasse 9-12
PROFIBUS-DP 9-12
PROFIBUS-DP-Schnittstelle 3-8
Prommen 4-6
Prozeßabbild 9-13
Prozessabbild der Ein- und Ausgänge 4-8
Prozeßalarm 9-13
Prozessalarmbearbeitung 5-18
PtP-Schnittstelle 3-9, 3-20
RAM to ROM 4-6
Reaktionszeit
Bedingungen für die kürzeste 5-13
Bedingungen für die längste 5-14
Beispielrechnung 5-21
Berechnung der kürzesten 5-13
Berechnung der längsten 5-15
Definition 5-11
DP-Zykluszeiten 5-12
Faktoren 5-11
Schwankungsbreite 5-11
Verkürzung durch Peripheriezugriffe 5-15
Remanenter Speicher 4-2
Ladespeicher 4-3
Remanenzverhalten der Speicherobjekte 4-3
Systemspeicher 4-3
Remanenz 9-13
Routing 3-20
Beispielanwendung 3-23
Netzübergang 3-22
Voraussetzungen 3-22
Zugriff auf Stationen in einem anderen Subnetz 3-21
Rückwandbus 9-13
S7-Basiskommunikation 3-18
S7-Kommunikation 3-18
S7-Verbindungen
Belegen 3-14
der CPUs 31xC 3-16
Durchgangspunkt 3-13
Endpunkt 3-13
Verteilung 3-15
zeitliche Reihenfolge beim Belegen 3-14
Schachtelungstiefe 9-13
Schnittstellen
MPI-Schnittstelle 3-8
PROFIBUS-DP-Schnittstelle 3-8
PtP-Schnittstelle 3-9
Welche Geräte an welche Schnittstelle? 3-9
Service 1-6
Signalbaugruppe 9-14
SIMATIC Customer Support Hotline 1-5
SIMATIC Micro Memory Card
Eigenschaften 3-6
einsetzbare MMCs 3-7
Schacht 3-4
Ziehen/Stecken 4-6
SINEC L2-DP 9-12
Spannungsversorgung
Anschluss 3-4
Speicher
Anwender 9-3
Arbeits- 9-3
Backup 9-3
Komprimieren 4-6
Lade- 9-9
System- 9-15
Speicherbereiche
Arbeitsspeicher 4-2
Ladespeicher 4-2
Systemspeicher 4-2
Speicherfunktionen
Anwenderprogramm laden 4-4
Hochladen von Bausteinen 4-5
Komprimieren 4-6
Laden von Bausteinen 4-5
Löschen von Bausteinen 4-5
Neustart 4-7
Prommen 4-6
RAM to ROM 4-6
Urlöschen 4-7
Warmstart 4-7
Statusalarm 9-2
Statusanzeigen 3-3
Support 1-6
Systemdiagnose 9-15
System-Funktion
SFC 9-15
System-Funktionsbaustein
SFB 9-15
Systemspeicher 4-2, 4-8, 9-15
Lokaldaten 4-9
Operandenbereiche 4-8

Prozessabbild der Ein- und Ausgänge 4-8
Technische Daten
Analogausgänge 7-24
Analogeingänge 7-22
CPU 312C 6-6, 6-25, 6-37
CPU 313C-2 DP 6-17
CPU 313C-2 PtP 6-17
CPU 314C-2 DP 6-30
CPU 314C-2 PtP 6-30
Digitalausgänge 7-20
Digitaleingänge 7-18
Trainingscenter 1-4
Uhrzeitalarm 9-2
Umfang der Dokumentation 1-3
Unterschiede der CPUs 3-3
Untersetzungsfaktor 9-16
Updatealarm 9-1
Urlöschen 4-7
Verzögerungsalarm 5-19, 9-2
Warmstart 4-7
Weckalarm 5-19, 9-2
Weitere Unterstützung 1-4
Zähler 9-16
Zeiten 9-17
Zweck dieser Dokumentation 1-1
Zykluszeit 9-17
Ablauf der zyklischen Programmbearbeitung 5-3
Beispielrechnung 5-20
Berechnung 5-4
Definition 5-2
Maximalzykluszeit 5-7
Prozessabbild 5-2
Verlängerung 5-4
Zeitscheibenmodell 5-2